

ACONDICIONAMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUDES EN LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

CONDITIONING AND SLOPE STABILIZATION IN ADORMIDERAS, A CORUÑA



AUTOR: ANA GARCÍA MEJUTO

TRABAJO FIN DE GRADO

SEPTIEMBRE 2014

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS





DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1. ANTECEDENTES
ANEJO Nº2. GEOLOGÍA
ANEJO Nº3. GEOTECNIA
ANEJO Nº4. EVALUACIÓN AMBIENTAL
ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ANEJO Nº6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
ANEJO Nº7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
ANEJO Nº8. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS Y ESTRUCTURALES
ANEJO Nº9. VIARIO
ANEJO Nº10. SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº11. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO
ANEJO Nº12. MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO Nº13. GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº15. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
ANEJO Nº16. PLAN DE OBRA
ANEJO Nº17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº20. REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº21. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

1. LOCALIZACIÓN

PLANO 1.1. UBICACIÓN

2. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO 2.1. PLANTA GENERAL

3. REPLANTEO

PLANO 3.1. BASES DE REPLANTEO

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

PLANO 4.1. PLANTA GENERAL

4.2 MURO DE SUELO REFORZADO

PLANO 4.2.1. PLANTA

PLANO 4.2.2. SECCIÓN TIPO

PLANO 4.2.3. EJE DEL MURO

PLANO 4.2.4. PERFIL LONGITUDINAL

PLANO 4.2.5.1. PERFILES TRANSVERSALES 1

PLANO 4.2.5.2. PERFILES TRANSVERSALES 2

PLANO 4.2.5.3. PERFILES TRANSVERSALES 3

PLANO 4.2.5.4. PERFILES TRANSVERSALES 4

4.3 SOIL NAILING

PLANO 4.3.1. PLANTA



PLANO 4.3.2. SECCIÓN TIPO

PLANO 4.3.3. DETALLE

PLANO 4.3.4. EJE DEL MURO

PLANO 4.3.5. PERFIL LONGITUDINAL

PLANO 4.3.6.1. PERFILES TRANSVERSALES 1

PLANO 4.3.6.2. PERFILES TRANSVERSALES 2

PLANO 4.3.6.3. PERFILES TRANSVERSALES 3

4.4. VIARIO

PLANO 4.4.1. PLANTA GENERAL

PLANO 4.4.2. DEMOLICIONES Y RETIRADAS

PLANO 4.4.3. EJES DEL VIARIO

PLANO 4.4.4. EJE DEL CAMINO PEATONAL

PLANO 4.4.5 .SECCIONES TIPO

4.4.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

PLANO 4.4.6.1. BORRADO MARCAS VIALES

PLANO 4.4.6.2. NUEVAS MARCAS VIALES

PLANO 4.4.6.3. DETALLE 1

PLANO 4.4.6.4. DETALLE 2

4.4.7. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

PLANO 4.4.7.1. PLANTA

PLANO 4.4.7.2. DETALLE

4.4.8. SERVICIOS AFECTADOS

PLANO 4.4.8.1. RECRECIDO DE ARQUETAS

PLANO 4.4.8.2. DETALLE

4.5. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

PLANO 4.5.1. PLANTA

PLANO 4.5.2. DETALLE

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TÍTULO I. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

CAPÍTULO ÚNICO

TÍTULO II. CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO II. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES AUXILIARES
- 2. MEDICIONES
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 5. PRESUPUESTO
- 6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1. MEMORIA



	Pág.	ANEJO Nº16. PLAN DE OBRA
MEMORIA DESCRIPTIVA	1	ANEJO Nº17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
		ANEJO Nº18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
MEMORIA JUSTIFICATIVA	8	ANEJO Nº19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
		ANEJO Nº20. REVISIÓN DE PRECIOS
		ANEJO Nº21. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO Nº1. ANTECEDENTES		
ANEJO Nº2. GEOLOGÍA		
ANEJO Nº3. GEOTECNIA		
ANEJO Nº4. EVALUACIÓN AMBIENTAL		
ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA		
ANEJO Nº6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO		
ANEJO Nº7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA		
ANEJO Nº8. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS Y ESTRUCTURALES		
ANEJO Nº9. VIARIO		
ANEJO Nº10. SEÑALIZACIÓN		
ANEJO Nº11. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO		
ANEJO Nº12. MOVIMIENTO DE TIERRAS		
ANEJO Nº13. GESTIÓN DE RESIDUOS		
ANEJO Nº14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
ANEJO Nº15. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS		



MEMORIA DESCRIPTIVA



	Pág.
1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO DEL PROYECTO	3
3. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	3
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
6. GESTIÓN DE RESIDUOS	5
7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5
8. PLAZO DE GARANTÍA	6
9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	6
10. REVISIÓN DE PRECIOS	6
11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	6
12. PRESUPUESTO	6
13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	7



1.-ANTECEDENTES

Durante los últimos meses, se han detectado problemas de estabilidad en los taludes situados en la plaza Galatea, en el barrio de Adormideras de A Coruña, habiéndose producido desprendimientos que podrían haber supuesto un peligro para la seguridad ciudadana. Esto ya sucedió con unos taludes anexos a los mismos, que fueron solucionados en el año 2007 con un muro de escollera.

Por ello, el presente proyecto tiene como principal objetivo la estabilización de los citados taludes.

Además, se pretende también una mejora del acondicionamiento de la plaza. La plaza Galatea está formada por una zona verde con forma circular que se ve rodeada por una carretera, formando una glorieta. Al otro lado de la carretera hay una segunda gran zona verde, en la que se sitúan los 170 metros lineales de taludes que recientemente han denotado problemas de estabilidad. La plaza está en parte rodeada por bloques de viviendas.

La zona verde interior cuenta con un parque con columpios y un lago, mientras que la zona verde exterior está constituida por un amplio espacio de jardín.

La carretera que forma la glorieta está formada por un carril de un solo sentido de circulación. Se ha observado que el tráfico que circula por ella es mínimo, así como la ocupación del elevado número de plazas de aparcamiento que incorpora. Además, una parte de la glorieta no tiene ninguna función, ya que simplemente da acceso a las viviendas, el cual podría establecerse por la parte opuesta de la misma. La glorieta provoca además una

discontinuidad al estar situada entre las dos zonas verdes de la plaza, por lo que se ha considerado que el espacio disponible no está aprovechado de manera óptima.

Así pues, en el presente proyecto se tratará además la supresión de parte de la glorieta, que implicará una reorientación del tráfico, así como la ampliación y unión de las zonas verdes existentes.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto y alcance del presente proyecto es la justificación, diseño, cálculo y valoración económica de las soluciones para la estabilización de taludes y para el acondicionamiento de la plaza Galatea, en Adormideras.

3.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Los documentos que constituyen el proyecto son:

- Documento nº1. Memoria Descriptiva y Memoria Justificativa.
- Documento nº2. Planos
- Documento nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento nº4. Presupuesto



4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que comprenden el presente proyecto se distinguen entre las relacionadas con la estabilización de taludes y las relacionadas con el acondicionamiento de la plaza, entre las que se incluye la demolición del viario.

4.1.- ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

En relación a la estabilización de taludes, se han diferenciado tres zonas en los 170 metros lineales que comprenden.

Se observa que la zona situada más al norte, de 50 metros de longitud, está formada por roca, y que aparentemente no presenta problemas de estabilidad, por lo que no se verá afectada por el presente proyecto.

La zona situada más al sur, y denominada como Zona Sur a lo largo de los documentos de este proyecto, de 80 metros de longitud, está compuesta mayoritariamente por un suelo granodiorítico de grado de meteorización VI. Debido a los parámetros geotécnicos obtenidos y a las dimensiones de los taludes, la solución que se ha adoptado ha sido la ejecución de un mulo de suelo reforzado, de 15 metros de altura, compuesto por material de relleno y 38 láminas de refuerzo. La inclinación de la cara vista del muro será de 80º e irá empotrado en el terreno a una profundidad de 1,75 metros, de forma que las tensiones provocadas por el muro se transmitan a la roca granodiorítica de grado III, de mayor capacidad portante que los sustratos superiores. Sobre la superficie del muro de suelo reforzado se realizará una hidrosiembra, formando un muro vegetalizado.

La zona situada entre las dos nombradas anteriormente se ha denominado como Zona Norte a lo largo de los documentos del presente proyecto y comprende los restantes 40 metros lineales de taludes, formados en su mayor parte por un suelo granodiorítico de grado de meteorización IV. Sobre ella se ha adoptado como solución la ejecución de un soil nailing o suelo claveteado, que formará un sistema de refuerzo de los taludes existentes. Se incorporarán un total de 300 anclajes pasivos, separados tanto horizontal como verticalmente 1,5 metros de longitud, y se proyectará una capa de hormigón proyectado que será de 15 centímetros. La superficie vista del mismo no será plana, como ocurre en el soil nailing tradicional, sino que presentará un perfil escalonado. Se decide así debido a que, de esta forma, entre cada uno de los escalones es posible la siembra de especies trepadoras, como la *Hedera Helix*, que cubra la superficie cubierta por la capa de hormigón proyectado que incorpora el soil nailing.

Debido a la falta de espacio en la superficie en coronación de los taludes, se ha decidido adosar un talud auxiliar a los taludes existentes. El material que lo forme será reutilizado posteriormente como material de relleno del muro de suelo reforzado, de forma que no tenga que ser retirado tras su uso.

4.2. ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA

La principal actuación en relación al acondicionamiento de la plaza Galatea será la demolición de parte de la glorieta. Las obras que la componen se realizarán en primer lugar, de forma que la reorientación del tráfico se produzca lo antes posible.



Se demolerán un total de 1.130 m³ que incluyen los firmes de la carretera, que forman una capa de 16 centímetros de mezcla bituminosa y 40 centímetros de zahorra artificial, y las aceras y bordillos que la acompañan. Además, se eliminará un pequeño volumen de zona verde interior, de 7 m³.

Dicha demolición hará necesario realizar el recrecido de las arquetas de abastecimiento, saneamiento y telecomunicaciones que acompañan a la carretera, no siendo necesarias afecciones mayores sobre las redes. En relación a la red de alumbrado, se aprovecharán las siete farolas que recorren el trazado de la carretera, por lo que no será necesaria su modificación.

La modificación de la parte de la glorieta no demolida debe proporcionar la entrada al aparcamiento de las edificaciones por la antigua salida de la glorieta, desde la calle Juan Sebastián Elcano, de manera que se hace necesaria la creación de un doble carril. Ello comprenderá únicamente la modificación de la señalización, tanto horizontal como vertical, de manera que no será necesario realizar movimientos de tierra, que supondría un aumento del coste y de la duración de las obras.

Aprovechando el trazado de la carretera a demoler, parte de la superficie eliminada será ocupada posteriormente por un camino peatonal de 3 metros de ancho formado por 6 centímetros de pavimento terrizo y 20 centímetros de zahorra artificial, que será obtenida en la demolición de los firmes de la carretera.

Por último, se incluyen las labores de jardinería, que consistirán en la siembra de césped sobre la superficie de la amplia zona verde resultante, y en el trasplante de los árboles y arbustos que habrían sido retirados antes de la ejecución de los muros.

Además, en relación al mobiliario urbano, se incorporarán 6 bancos y 4 papeleras, y no serán modificados los elementos ya existentes.

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha realizado el Estudio de Seguridad de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. El presupuesto asciende a TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (37.772,97). Dicho importe se incluye en el Presupuesto de Ejecución Material del presente proyecto.

6.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Se ha realizado el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El presupuesto del estudio asciende a CIENTO TRECE MIL CIENTO VEINTIDÓS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (113.122,38€), que se incluye en el Presupuesto de Ejecución Material del presente proyecto.

7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se prevé un plazo de ejecución de las obras del Proyecto Acondicionamiento y Estabilización de Taludes en la zona de Adormideras, A Coruña, de ONCE (11) meses, de acuerdo con el Plan de obra realizado, que figura en el Anejo nº16 del presente proyecto.



8.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía para todas las obras incluidas en este proyecto será de UN AÑO a partir de la fecha de recepción provisional de las obras ya que se considera que transcurrido dicho plazo, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento. Durante dicho período, será obligación del contratista la conservación de las obras en perfecto estado.

9.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº17 *Justificación de precios* se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº4. *Presupuesto*. El anejo se redacta en cumplimiento del artículo 1 de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

Para la determinación del valor de los costes indirectos se ha aplicado lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del MOPU. Se estima que los costes indirectos ascienden a un porcentaje del 6% de los costes directos.

10.- REVISIÓN DE PRECIOS

Según lo dispuesto en el artículo 89 de la Ley de Contratos del Sector Público, la revisión de precios tiene lugar habiendo transcurrido siempre un año desde la formalización. Debido a que la duración de la obra es inferior a un año, no procede realizar revisión de precios. No obstante, se indica la fórmula de revisión de precios en el Anejo nº20, a utilizar en caso de que el plazo se prolongue por causas no imputables al contratista.

11.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se realiza la clasificación del contratista de acuerdo al Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. La clasificación exigida al contratista será la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
K	1	c
K	1	c
A	2	c

Que corresponde a los subgrupos 1. Cimentaciones especiales y 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes del grupo K) Cimentaciones especiales y al subgrupo 2. Explanaciones del grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones.

No se clasifica el grupo K como grupo de acuerdo al artículo 28 del Real Decreto 1098/2001.

12.- PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS (773.090,80€).

El Presupuesto Base de Licitación más IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO TRECE MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.113.173,44€).

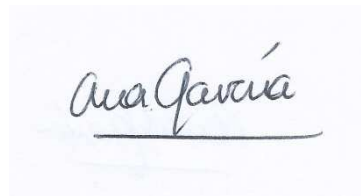


13.- DECLARACIÓN LA OBRA COMPLETA

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos accesorios que la convierten en ejecutable, se considera que se cumple el Decreto 3410/1975, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado, concretamente en lo que se refiere a obra completa.

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,



Fdo: Ana García Mejuto



MEMORIA JUSTIFICATIVA



	Pág.		
ANEJO Nº1. ANTECEDENTES	10	ANEJO Nº18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	254
ANEJO Nº2. GEOLOGÍA	13	ANEJO Nº19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA	
ANEJO Nº3. GEOTECNIA	21	ADMINISTRACIÓN	257
ANEJO Nº4. EVALUACIÓN AMBIENTAL	42	ANEJO Nº20. REVISIÓN DE PRECIOS	259
ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	46	ANEJO Nº21. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	262
ANEJO Nº6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	77		
ANEJO Nº7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA	85		
ANEJO Nº8. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS Y ESTRUCTURALES	90		
ANEJO Nº9. VIARIO	133		
ANEJO Nº10. SEÑALIZACIÓN	138		
ANEJO Nº11. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	143		
ANEJO Nº12. MOVIMIENTO DE TIERRAS	146		
ANEJO Nº13. GESTIÓN DE RESIDUOS	152		
ANEJO Nº14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	174		
ANEJO Nº15. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	235		
ANEJO Nº16. PLAN DE OBRA	237		
ANEJO Nº17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	240		



Anejo 1. Antecedentes

Anejo nº1. Antecedentes	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	11
2. SITUACIÓN Y OBJETO	11
3. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL	11
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	11
5. LOCALIZACIÓN	12



Anejo 1. Antecedentes

1.- INTRODUCCIÓN

El presente proyecto surge como requisito para la obtención del título de Ingeniero de Obras Públicas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Debido a su carácter académico, cabe incidir en que algunos datos concretos empleados en su realización no han podido obtenerse mediante los ensayos correspondientes por no disponer de los medios necesarios. Es por ello que en esos casos se ha trabajado con datos ficticios, lo cual se indicará en su debida ocasión a lo largo del proyecto. Sin embargo, todas las hipótesis se han tomado de forma racional, de manera que no deberían diferir demasiado de la realidad.

2.- SITUACIÓN Y OBJETO

Se considera como objetivo principal de este proyecto la estabilización de de los taludes situados en la Plaza Galatea, en el barrio de Adormideras de la ciudad de A Coruña, que lindan con el Campo Municipal de Golf Torre de Hércules, así como el acondicionamiento de esta zona.

3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

La plaza Galatea está formada por una zona verde con forma circular que se ve rodeada por una carretera formando una glorieta. Al otro lado de la calzada hay otra gran zona verde, en

la que se sitúan unos 170 metros lineales de taludes que recientemente han denotado problemas de estabilidad. La plaza está en parte rodeada por bloques de viviendas.

La zona verde interior cuenta con servicios como un parque con columpios y un lago y constituye un área infantil con zonas para descanso, mientras que la zona verde exterior está constituida por un espacio amplio de jardín.

En relación al régimen del suelo, tanto la zona verde circular como la carretera están calificados en el Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña como suelo urbano consolidado. El espacio libre exterior se califica en él como suelo urbano no consolidado.

En cuanto a los usos globales, se califica a las dos zonas verdes como espacios libres públicos y a la carretera como parte de la red viaria.

La carretera está formada por un carril de un solo sentido de circulación que cuenta con aparcamiento a cada lado de la calzada, en paralelo o en batería, dependiendo del tramo.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Durante los últimos meses, se han detectado problemas de estabilidad en los taludes, habiéndose producido varios desprendimientos que podrían haber supuesto un peligro para la seguridad de las personas que acuden a la zona. Es por este motivo por el cual se considera necesario establecer medidas de estabilidad que eliminen este riesgo.

Además, es también objetivo de este proyecto mejorar el acondicionamiento de la plaza pues, dado que se trata de una zona muy concurrida se estima necesaria la incorporación de servicios adecuados a las actividades de ocio y descanso.

Anejo 1. Antecedentes

Debido al carácter académico de este proyecto, ha de suponerse un motivo que justifique su redacción en el ámbito profesional. Así, se supone que la Administración Pública del Estado ha encargado la redacción del mismo.

5.- LOCALIZACIÓN



Anejo 3. Geología

Anejo nº2. Geología

Pág.

1. INTRODUCCIÓN	14
2. ENTORNO GEOGRÁFICO	14
2.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO	14
2.2. GEOMORFOLOGÍA. LA CORDILLERA HERCINIANA	15
3. ENTORNO GEOLÓGICO	15
3.1. ZONA DE GALICIA TRAS-OS-MONTES	15
3.2. ENCUADRE GEOLÓGICO	15
4. TECTÓNICA	16
5. PETROLOGÍA	17
5.1. ROCAS PLUTÓNICAS GRANÍTICAS	17
5.1.1 GRANODIORITA PRECOZ	17
5.1.2 LEUCOGRANITOS	18
6. SISMICIDAD	18
7. HIDROGEOLOGÍA	19
8. HISTORIA GEOLÓGICA	19
9. GEOLOGÍA ECONÓMICA	20



Anejo 3. Geología

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el estudio y descripción de la geología de la zona de A Coruña, concretamente del barrio de Adormideras, con el fin de identificar y caracterizar de forma general los materiales que la definen.

La documentación empleada es la siguiente:

- Mapa Topográfico Nacional.
- Mapa Geológico de España, a escala 1:50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España.
- Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000.
- Geología de España*. Instituto Geológico y Minero de España.

2.- ENTORNO GEOGRÁFICO

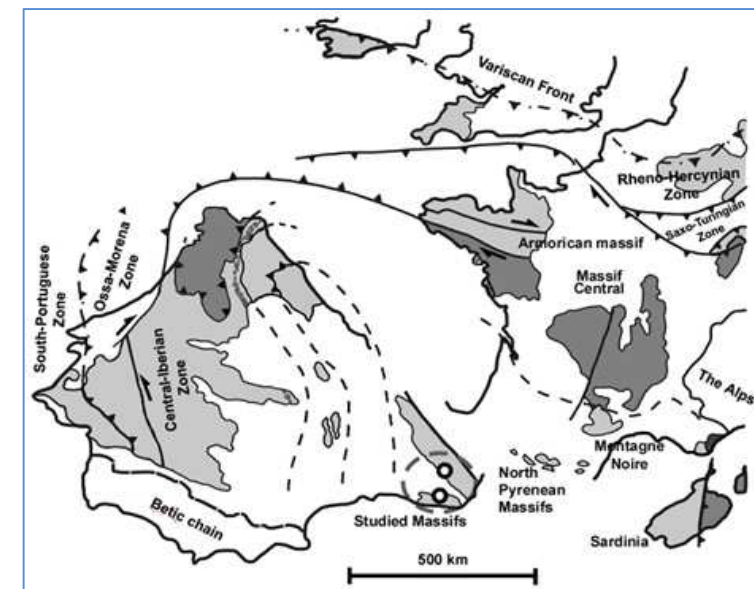
2.1.- ENCUADRE GEOGRÁFICO

Geográficamente, el barrio de Adormideras se encuentra en las proximidades de Punta Herminia, al norte de la ciudad de A Coruña, a su vez al norte de la provincia de A Coruña, en el noroeste de la Comunidad Autónoma de Galicia. Se encuentra limitada al norte con el Océano Atlántico, al sur con los ayuntamientos de Arteixo y Culleredo y al este con el ayuntamiento de Oleiros. Sus coordenadas son: 43°21'47''N 8°24'30''O.

El área de actuación se encuentra representada en la Hoja 21 del Mapa Topográfico Nacional, a escala 1:25.000, publicado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

2.2.- GEOMORFOLOGÍA. LA CORDILLERA HERCINIANA

El relieve y las formas morfológicas de la zona de estudio comenzaron a generarse durante la Orogenia Hercínica, a finales de la Era Primaria, en el Paleozoico superior, donde los grandes movimientos estructurales dieron lugar a los relieves más importantes en gran parte de Europa que se observan hoy en día. Se formó así la cordillera de plegamiento Varisca o Herciniana. A continuación de esa etapa, comenzó la fase de erosión, que aún continúa y es la responsable de los relieves actuales. En estas etapas se produjeron rocas plutónicas en profundidad, que más tarde aflorarían a la superficie a causa de la erosión. Por lo general los materiales de la Serie de Órdenes y Cuaternarios forman morfologías suaves, con valles abiertos de laderas suaves y pendientes medias inferiores al 10%. La mayor resistencia a los procesos erosivos de los materiales ígneos provoca relieves más abruptos, con pendientes que superan el 15%.



Distribución de algunos macizos de la cordillera Varisca en Europa.

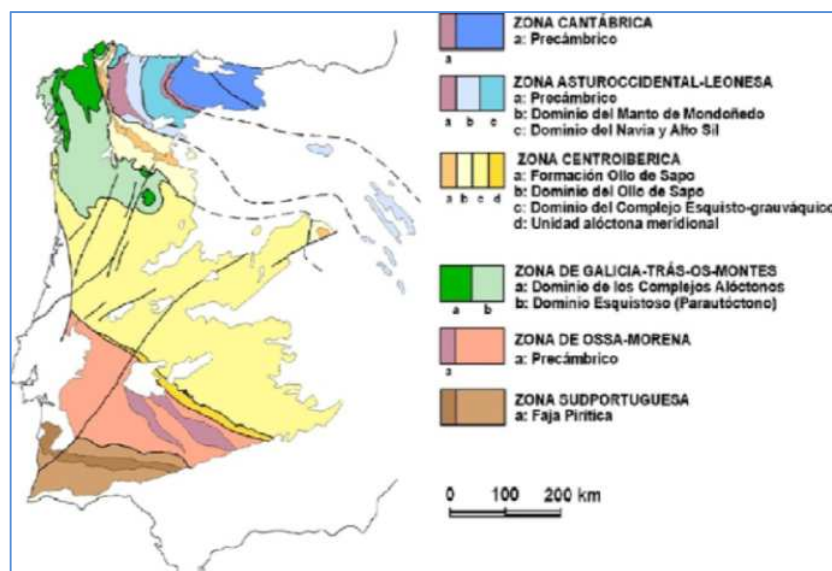
3.- ENTORNO GEOLÓGICO

3.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO

El área de actuación del presente proyecto se encuentra representada en la hoja 21 del Mapa Geológico de España, a escala 1:50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Dentro de la Península Ibérica, la Cordillera Herciniana o Varisca aflora en cuatro grandes sectores: el Macizo Ibérico o Hespérico, las Cordilleras Costero-Catalanas, las Cordilleras Béticas y los Pirineos.

El Macizo Ibérico puede ser dividido en varias zonas: Zona Cantábrica, Zona Astur-Occidental Leonesa, Zona Centro-Ibérica, Zona de Galicia-Tras-Os-Montes, Zona de Ossa-Morena y Zona Surportuguesa, siendo la Zona Galicia-Tras-Os-Montes la correspondiente al ámbito de este proyecto.



División en zonas del Macizo Ibérico

3.2.- ZONA DE GALICIA-TRAS-OS-MONTES

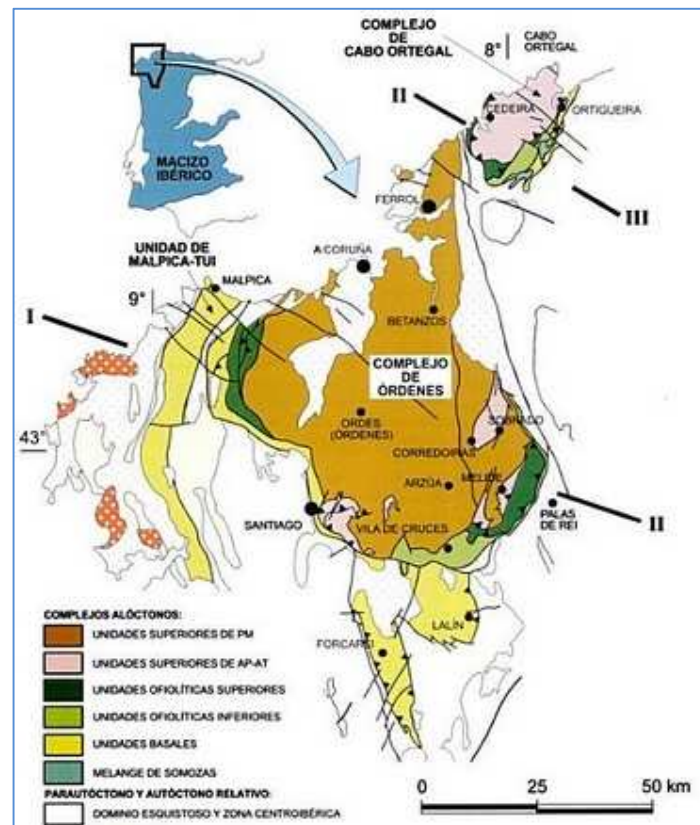
La Zona Galicia-Tras-Os-Montes se caracteriza por la presencia de:

- Macizos de rocas precámbricas polimetamórficas (Complejos del Cabo Ortegal, Lalín-Forcarey, Órdenes, Bragança, Morais).
- Rocas intrusivas hiperalcalinas en el Ordovícico superior.
- Volcanismo importante durante el Silúrico.
- Gran extensión de las rocas de metamorfismo de alto grado.
- Gran desarrollo de los procesos de anatexia herciniana. En el resto de las regiones de esta zona, predominan los granitoides tardíos.

Esta zona está constituida por dos dominios superpuestos, el Dominio Esquistoso de Galicia-Tras os Montes, y el constituido por los Complejos de rocas máficas y relacionadas:

El primero de ellos va desde el Precámbrico hasta el Devónico, y consta de una compleja sucesión de pizarras, esquistos, cuarcitas, mármoles, anfibolitas, migmatitas y vulcanitas metamorfizadas, mientras que el segundo se compone de tres afloramientos: el complejo de **Cabo Ortegal**, el **complejo de Órdenes** y la **unidad de Malpica-Tui**. Constan de series de esquistos, pizarras y gneises parecidos a los del dominio anterior y de rocas básicas y ultrabásicas como gabros, serpentinitas, eclogitas, anfibolitas y granulitas.

Anejo 3. Geología

*Geología de España. J.A. Vera*

A grandes rasgos, en la hoja 21 del Mapa Geológico Nacional, se puede observar una zona este, formada exclusivamente por rocas metamórficas de sedimentación se piensa que antepaleozoica, pero de metamorfismo creído hercínico que ocupa gran extensión; y una zona oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la Orogénesis Hercínica. Esta última corresponde a la zona de la ciudad de A Coruña y, por tanto, a la estudiada en el presente proyecto.

4.- TECTÓNICA

La tectónica dominante en el área de estudio ha sido afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica desarrollada en diferentes fases, aunque las principales estructuras de deformación no han sido aún descubiertas.

La primera fase de deformación hercínica se caracteriza, desde el punto de vista macroscópico, por la presencia de un gran pliegue tumbado de flanco invertido y dirección N-S. A escala microscópica, se aprecia una esquistosidad de flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad de fase 2. Es de destacar la casi ausencia de pliegues de escala métrica, solamente vistos en Pta. Miranda (Ares).

La segunda fase de deformación hercínica está formada por pliegues cilíndricos reguares de dirección N-S a N y buzamiento axial de 10-30° hacia el norte. Se caracteriza por replegar las estructuras de la fase 1 (pliegues y esquistosidades). Estos replegamientos son más intensos donde las temperaturas son más elevadas. La escala de los pliegues es muy variable, desde 10 cm a 1 km.

La esquistosidad de esta segunda fase es de tipo “strain-slip” en zonas poco metamorizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfibolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

La tercera fase de deformación, de carácter muy local, se desarrolla con pliegues de escala decimétrica de tipo “kink-bands” con planos axiales subhorizontales o bien ligeramente buzantes.

La cuarta y última fase comprende las deformaciones póstumas hercínicas. Están manifestadas claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO. Los

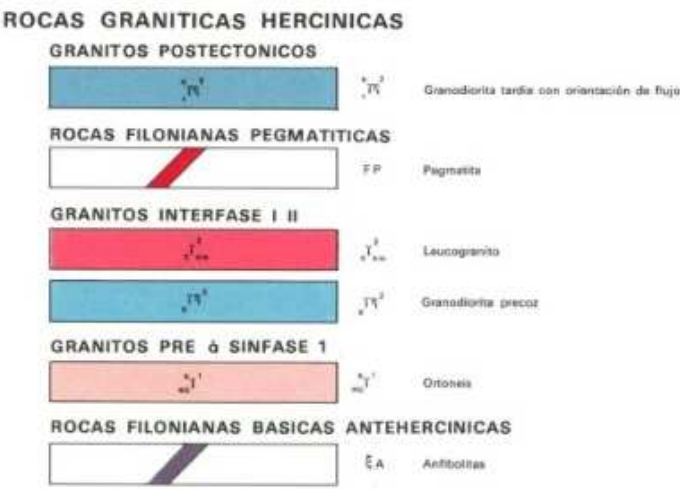


Anejo 3. Geología

desplazamientos son pequeños, oscilando entre 100 m a 1 km, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

5.- PETROLOGÍA

Este apartado se centrará en las rocas plutónicas graníticas hercínicas, pues son las que tienen interés en la zona de la ciudad de A Coruña próxima a Punta Herminia. En concreto, destaca la presencia de granodioritas precoces –o granitoides sincinemáticos variscos–, y leucogranitos en la zona de Adormideras. La zona de los taludes coincide con la existencia de granodioritas precoces, sin embargo parte del resto de la plaza –en la zona E-SE–, podría coincidir con la presencia de leucogranitos. Así lo podemos observar en la siguiente imagen:



Fragmento de la Hoja 21 del Mapa Geológico Nacional

5.1.- ROCAS PLUTÓNICAS GRANÍTICAS

5.1.1.- GRANODIORITAS PRECOCES

Son intrusiones postectónicas con morfología intrusiva cilíndrica. Son de grano medio o grueso, de tonalidades grisáceas cuando están frescas o rosadas cuando están alteradas. Se observan grandes megacrystales de feldespato casi siempre maclados. Está deformada tectónicamente por la fase 2. La esquistosidad moldea claramente los megacrystales del feldespato. Se pueden observar biotitas replegadas en algunas ocasiones a escala casi microscópica. Los fenocrystales son de feldespato potásico, xenomorfos, pertíticos, con macla de Karlsbad, con bordes irregulares. A veces incluyen plagioclasas.

El cuarzo aparece en agregados y los bordes suelen estar suturados. En ocasiones rellena fracturas de los feldespatos y otras está incluido en ellos. El grado de deformación es variable. La plagioclasa aparece casi siempre maclada, a veces zonada, con antipertitas y



Anejo 3. Geología

mirmequitas. La biotita, en agregados, se presenta flexionada sin orientar. Como accesorios se encuentran moscovita, apatito, zircón, epidota y opacos.

El contacto es tectónico al oeste con esquistos y al este es claramente intrusivo y discordante con la serie de Órdenes.

5.1.2.- LEUCOGRANITOS

Los leucogranitos se distribuyen en varios cuerpos separados que se encuentran en contacto tanto con rocas metamórficas como con rocas graníticas destacando su carácter leucrático y su tendencia a la disyunción en formas poliédricas o en lajas. Son de grano fino y aspecto blanquecino, que en algunas ocasiones están deformados. En ese caso, se aplastan ligeramente los feldespatos y se les ve una cierta orientación.

La textura es granuda de grano fino. El feldespato potásico aparece en cristales xenomorfos en microclina y está en menor proporción que la plagioclasa. Esta, generalmente más idiomorfa, aparece en cristales tabulares con maclas polisintéticas. El cuarzo, en agregados heterogranulares, recristalizado cuando hay deformación. En este caso la moscovita está orientada. Son características notables un tamaño de grano muy fino y la ausencia de la biotita.

Aparecen en el borde este de la granodiorita precoz en la zona de Adormideras y dispuestos de forma longitudinal.

6.- SISMICIDAD

De acuerdo con el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSe-02), la aplicación de esta norma es obligatoria excepto:

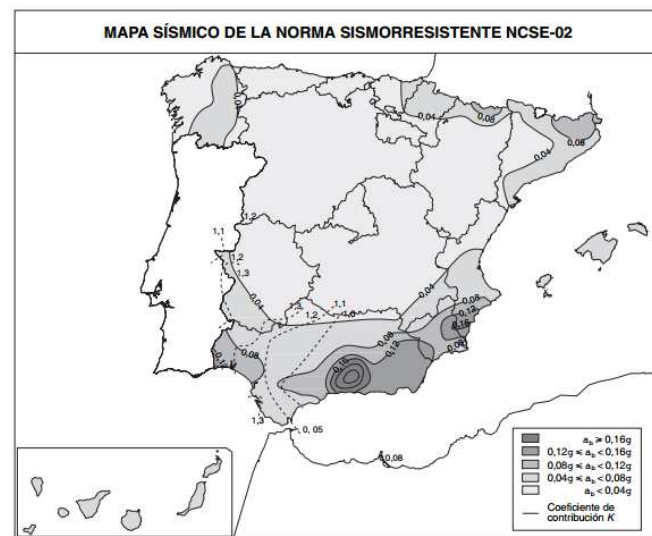
-En construcciones de importancia moderada

-En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

-En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g.
[...]

Teniendo en cuenta que define las construcciones de importancia moderada como “aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros”, coincidiendo con las características de las construcciones de este proyecto, no será de aplicación esta norma.

De todas formas, podemos observar en el mapa de la NCSE-02 que A Coruña es una zona de bajo riesgo, presentando un valor de aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g:



Mapa de peligrosidad sísmica

7.- HIDROGEOLOGÍA

En relación al nivel freático, no se observa presencia de agua en la zona de los taludes de la plaza Galatea.

En cuanto a la permeabilidad, según los mapas de permeabilidad, litoestratigráfico e hidrogeológico del IGME, la zona se caracteriza por formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.

8.- HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran en la zona correspondiente a la Hoja 21 del Mapa Geológico Nacional son los de la serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre probablemente durante los movimientos epirogénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida. Poco después tendría lugar la intrusión de algunos diques ígneos que al metamorfizarse darían anfibolitas.

Se cree probable un accidente tectónico de dirección NE-SO que favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos y que puede estar relacionado con la primera fase del plegamiento hercínico.

La primera fase de deformación hercínica afectó a la región de forma considerable y que se manifiesta sobre todo en la serie de Órdenes, como se ha comentado anteriormente, por un gran pliegue tumbado, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.

Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con el desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la fase 2 da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.

Se produce la intrusión de la granodiorita precoz ligeramente antes de la segunda fase y hasta sus postrimerías se emplaza un granito leucocrático (leucogranito) afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado

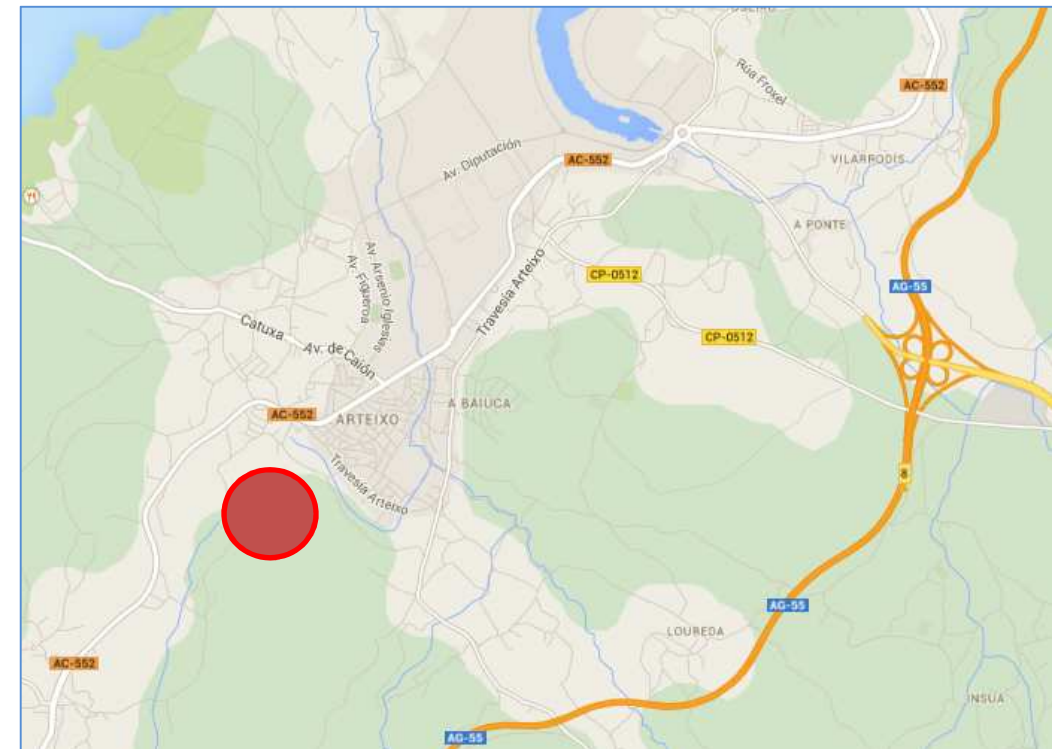


Anejo 3. Geología

La segunda fase está muy desarrollada en toda la zona, de pliegues subisoclinales subverticales con ligera vergencia al este, que repliegan las estructuras de la fase anterior. Esta fase desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos más evidentes en la serie.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodiotitas tardías de Ferrol y de A Coruña, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento.

La tercera fase, mucho menos importante que las anteriores, se manifiesta con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.



9.- GEOLOGÍA ECONÓMICA

La zona es pobre en recursos. Sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que representan. Los usos a los que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.

En caso de ser necesario material de aportación, se extraerá de la cantera de Trambasaguas, situada en Arteixo y a 16 km de Adormideras.



Anejo 3. Geotecnia

Anejo nº3. Geotecnia	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	22
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTORNO	22
3. RECONOCIMIENTO PREVIO DEL TERRENO	24
4. TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO	26
4.1 CALICATAS GEOTÉCNICAS	26
4.2 SONDEOS A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN CONTINUA DE TESTIGO	27
4.3 ENSAYOS DE LABORATORIO	27
5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO	28
5.1 ESTRATIGRAFÍA	28
5.2 HIDROGEOLOGÍA	31
6. RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIONES	32
6.1 CAPACIDAD PORTANTE	32
6.1.1 CIMENTACIONES SUPERFICIALES SOBRE SUELOS GRANULARES	32
APÉNDICE 3.1. PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	34
APÉNDICE 3.2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	36



Anejo 3. Geotecnia

1.-INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es la caracterización geotécnica de la zona de los taludes de la plaza Galatea, con el fin principal de obtener la información necesaria del terreno para la elección de una correcta solución a los problemas de estabilidad actuales.

Se describirá la información proporcionada por el Mapa Geotécnico General correspondiente al ámbito de estudio.

Se indicarán también los trabajos de campo y de laboratorio que será necesario llevar a cabo para la obtención de los parámetros geotécnicos del terreno. Dado que no es posible la realización de ensayos y campañas de campo por tratarse de un proyecto académico, se acuerdan como resultados valores ficticios que son compatibles con la naturaleza geológica y geotécnica observada del terreno y la información analizada.

La documentación consultada ha sido:

- Mapa geotécnico General, a escala 1:100.000, de A Coruña.
- Ingeniería Geológica*. Luis I. González de Vallejo.
- Guía de cimentaciones para obras de carretera*. Ministerio de Fomento.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTORNO

El Mapa Geotécnico General, hoja 2º-1, establece las características generales de la ciudad de A Coruña y sus proximidades. De esta forma obtenemos una primera aproximación en relación a las propiedades y el comportamiento del terreno de la zona de estudio.

Observamos que, dentro de la región I, la zona de las proximidades de Punta Herminia, comprendiendo el barrio de Adormideras, se define dentro del área I₃. A continuación de procederá a señalar lo indicado en el Mapa Geotécnico en relación a esta zona.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Litológicamente está formada por rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión, si bien puntualmente pueden aparecer en su masa zonas arenosas, ligeramente cementadas, procedentes de alteración.

SUSTRATO

Se observa en el mapa que los granitos ocupan toda la zona de Punta Herminia. Sin embargo, esto se puede deber a un factor de escala, pues como ya ha sido comentado, en el Mapa Geológico Nacional se distinguen granodioritas en la zona.

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Su morfología varía desde acusada a muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, si bien bastante redondeadas, y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes. No se presentan pendientes tan acusadas en la zona de Adormideras y los alrededores, que se



considera plana con pendientes del 0 al 7 por ciento. Se presentan formas acastilladas en cuanto a modelado y, por lo general, el recubrimiento es escaso.

FENÓMENOS DE ALTERACIÓN

Es uno de los problemas geomorfológicos más importantes en esta zona. En cuanto a la alteración de las rocas eruptivas – Granitos y granodioritas, se señala lo siguiente:

-En general, los bloques alterados en capas concéntricas constan de un núcleo relativamente fresco, con una serie de cubiertas alteradas, incrementándose el estado de alteración regularmente de dentro a fuera y a través de la sucesión de envolturas.

-En el proceso de alteración intervienen el oxígeno, el agua y posiblemente el anhídrido carbónico.

-Parece probable que las cubiertas esferoidales de estas rocas resultan de la oxidación e hidratación de minerales silicatados. En cualquier caso, la masa está en principio subdividida por planos que dan origen a bloques paralelepípedicos. En estas condiciones, el agua se infiltra y ataca por partes a cada bloque, la alteración se verifica a lo largo de todas las caras y muy especialmente en las aristas y los vértices. Como resultado de la hinchazón, en las partes más externas del bloque se producen tensiones internas, las cuales cuarteán la roca a lo largo de superficies curvas, produciendo una superficie concéntrica, que posteriormente la acción meteórica va ampliando hacia el interior.

-El tipo y el color de la alteración, y del suelo formado, así como la velocidad de formación, depende del material de origen.

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Las rocas que afloran en ella se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad ligada al mayor o menor grado de tectonización.

Sus condiciones de drenaje, por escorrentía superficial muy activa y se designan como favorables, siendo la posibilidad de aparición de áreas de encharcamiento muy reducida, y estando condicionada a zonas planas o ligeramente convexas.

La aparición de agua a distintas profundidades se dará aisladamente y está siempre conectada a zonas de fracturas con relleno posterior.

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Sus características mecánicas son óptimas. Admiten capacidades de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos que pueden aparecer o nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente podrán aparecer, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos, estarán relacionados con recubrimientos arenosos.

INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS

El terreno podría presentar problemas de tipo litológico y geomorfológico relacionados con el distinto grado de alteración de los granitos y granodioritas que, o bien pone en contacto rocas compactas de elevada capacidad de carga con terrenos sueltos, ligeramente



Anejo 3. Geotecnia

cementados y de capacidad de carga media, o bien crea amplias zonas totalmente alteradas, fácilmente desmoronables, y de características geotécnicas bastantes diferentes a las del resto. Por ello conviene analizar las variaciones litológicas de las rocas.



CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	
	Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.
	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)
	Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)

Fragmento de la Hoja 1 del Mapa Geológico Nacional

3.- RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Con el objetivo de un primer reconocimiento superficial del terreno que compone los 170 metros lineales de taludes de la plaza Galatea, se ha procedido en primer lugar a la examinación visual del mismo. De esta manera, se determinarán unas consideraciones previas que serán tenidas en cuenta a la hora de decidir la metodología en el trabajo de campo.

En primer lugar, se observan tres zonas bien diferenciadas. La primera de ellas, de 80 metros lineales, que conforma la zona más al sur de los taludes, contigua a los taludes estabilizados mediante la colocación de un muro de escollera, está compuesta por material granular de color claro. La inclinación de los taludes que la forman es de aproximadamente 40º, pudiendo variar entre varias zonas. A pie de talud se pueden observar fragmentos de material que evidencian problemas de estabilidad.



La segunda de ellas, de 40 metros lineales, y situada a continuación de la anterior, parece estar compuesta por roca muy fracturada. Se distingue una diferencia clara en cuanto a la

Anejo 3. Geotecnia

inclinación de los taludes, pues es bastante superior a la de la zona anterior, ya que en este caso podría estimarse en torno a los 70 °. En este caso también se encuentran fragmentos de material de tamaño considerable a pie del talud.



Por último, se observa en la zona situada más al norte que los 50 metros lineales de taludes están compuestos por roca sana, que aparentemente no presenta problemas de estabilidad. A pie de talud no se observan fragmentos de roca.



Por todo esto, los dos tramos que serán objeto del presente anejo son los dos primeros, no considerándose necesario ningún tipo de actuación en el otro tramo.

Para diferenciar claramente las dos zonas a estudiar, a partir de ahora se les denominará como Zona Sur y Zona Norte, respectivamente. Se indica en el siguiente esquema la terminología:





Anejo 3. Geotecnia

4.- TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en el reconocimiento previo del terreno, a continuación se describen los trabajos de campo y laboratorio que será necesario realizar con el fin de la identificación de los materiales presentes, así como de sus características geotécnicas.

Habrán de realizarse tres (3) calicatas y dos (2) sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo. Estarán repartidos a lo largo de los taludes y tanto en pie como en coronación. Se realizarán un sondeo y una calicata tanto en la Zona Sur como en la Zona Norte. Además, se realizará otra calicata en el límite entre las dos. Se indica la posición exacta de todos ellos en el plano del apéndice I.

Se tomarán muestras representativas en cada calicata y sondeo para posteriormente ser ensayados en laboratorio con el fin de obtener información detallada de cada sustrato.

4.1.- CALICATAS GEOTÉCNICAS

Con el objetivo de reconocer el subsuelo de las zonas sobre las que se ejecutarán los muros, se realizarán tres calicatas al pie de los taludes para determinar los diferentes espesores que componen el sustrato. Como se ha comentado anteriormente, se realizará una calicata en la Zona Sur, otra en la Zona Norte y una última entre estas dos.

Además de la observación visual, se efectuará un levantamiento litológico completo con el fin de determinar la columna estratigráfica del terreno subyacente, identificando los

materiales y su potencia, color, grado de meteorización y las condiciones de ripabilidad, así como la posible existencia de nivel freático.

La profundidad de las calicatas ha sido definida bien por el límite admisible de la maquinaria, que será una retroexcavadora mixta, bien por la no excavabilidad del terreno alcanzado.

Una vez ejecutada la excavación se tomarán varias muestras a fin de ser ensayadas posteriormente en laboratorio.

En las siguientes tablas se indican las calicatas que habría que realizar, así como las profundidades que previsiblemente alcanzarían:

CALICATA	ZONA	COTA DE INICIO	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)
C-1	Sur	Pie del talud	2,2
C-2	Sur-Norte	Pie del talud	2,1
C-3	Norte	Pie del talud	1,2

*Los datos representados en esta tabla son ficticios.

Es de destacar que en ninguna de las calicatas se detectado la presencia de agua.

En el apéndice II se muestran las fichas de las tres calicatas.



Anejo 3. Geotecnia

4.2.- SONDEOS A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN CONTINUA DE TESTIGOS

Se realizarán dos (2) sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigos e inyección de agua. En los sondeos se han realizado además Ensayos de Penetración Estándar (SPT), que permiten, a la vez que se mide la consistencia del terreno, extraer una muestra del mismo que no puede considerarse inalterada.

Los sondeos se perforan a rotación con diámetro mínimo de 76 mm, utilizando como útil de perforación corona de widia y de diamante, con sondas que disponen de cabezal a rotopercusión, penetrómetro automático y diámetro de perforación hidráulico de 76 a 101 mm.

Los ensayos SPT se efectuaron con cuchara normalizada o “puntaza” maciza cónica de 60º de abertura, siguiendo la metodología habitualmente señalada en los manuales especializados.

En cada uno de los sondeos se habrían de identificar los materiales presentes, espesores, caracterización y valoración de la condición física, grado de meteorización, grado de fracturación y condición de ripabilidad. Así mismo, habría que analizar las muestras representativas de los materiales de cara a ser analizados en laboratorio.

Se indican en la siguiente tabla los sondeos que se realizarían, con los siguientes resultados previsibles:

SONDEO	ZONA	COTA DE INICIO	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD SPT (m)	NSPT
S-1	Sur	Coronación del talud	21	3	7
				6	8
				10	9
				14	9
S-2	Norte	Coronación del talud	22	3	40
				6	41
				11	42
				15	40

*Los datos representados en esta tabla son ficticios.

4.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas, se realizarán los siguientes ensayos de caracterización y resistencia:

Para los suelos:

- Granulometría: Por tamizado (UNE 103101) y por sedimentación (UNE 103102) para la fracción fina.
- Límites de Atterberg: Límite líquido (UNE 103103), plástico (UNE 103104) y de retracción (UNE 103108).
- Densidad natural, densidad seca.



Anejo 3. Geotecnia

- Humedad natural.
- Contenido en sulfatos (de manera cualitativa en UNE 103202 y cuantitativa en UNE 103201).
- Contenido en carbonatos (UNE 103200).
- Contenido de sales solubles (UNE 103205).
- Contenido de yeso (UNE 103206)
- Materia orgánica (UNE 103204).
- Análisis del agua intersticial.

En el caso de las rocas:

- Ensayo de resistencia a compresión uniaxial (compresión simple) de probetas de roca (UNE 22950-1).
- Ensayo de corte directo.
- Ensayos de resistencia a agentes químicos: sulfato sódico, magnésico, etc.

Además, se realizarán ensayos de agresividad del suelo al hormigón (Acidez Baumann-Gully), y ensayos de agresividad del agua al hormigón.

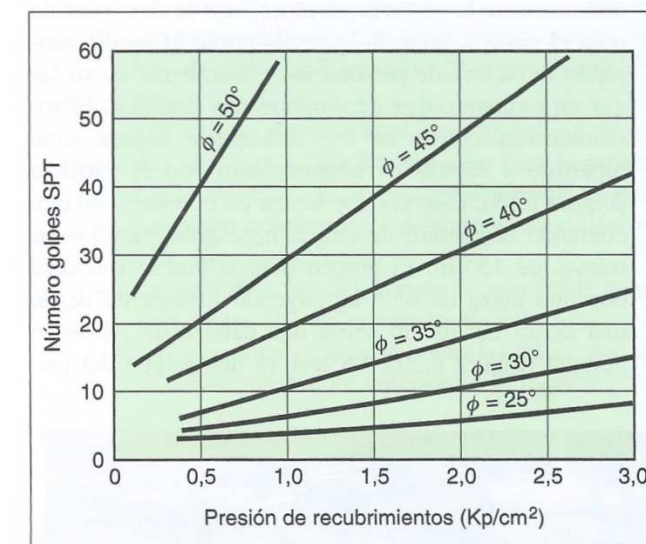
A partir de los datos obtenidos, se procederá a la interpretación de los mismos y a la caracterización del terreno.

5.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

Los resultados obtenidos en campo y en laboratorio se encuentran resumidos en cada una de las fichas de las calicatas y los sondeos, mostradas en el Apéndice II.

El ángulo de rozamiento, la densidad relativa y el módulo de deformación de los sustratos han sido obtenidos mediante relaciones con los resultados de los ensayos SPT.

El ángulo de rozamiento:



Estimación del valor de a a partir del valor N en arenas. *Ingeniería Geológica*.



Anejo 3. Geotecnia

La densidad relativa:

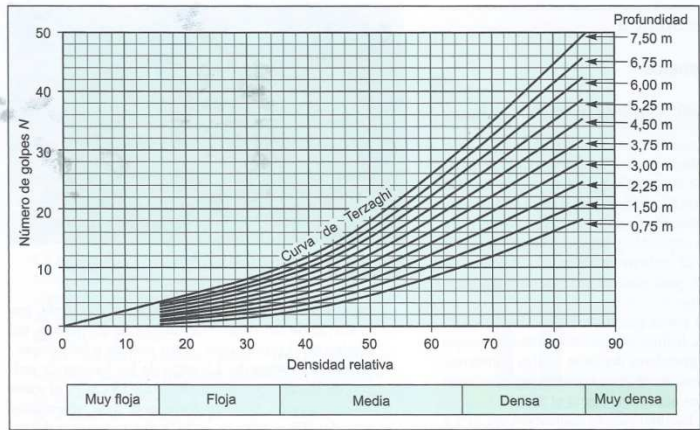
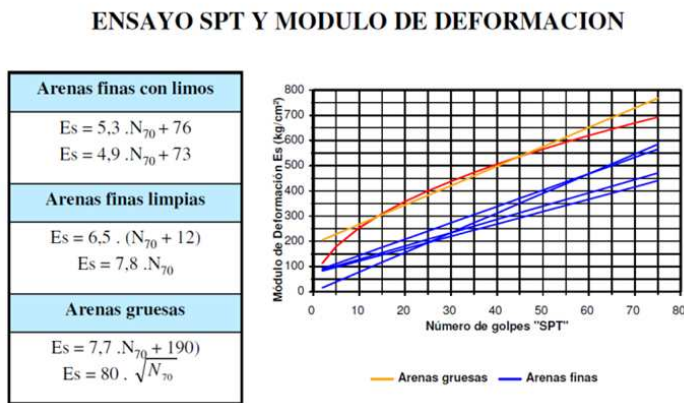


Figura 6.60 Interpretación de datos SPT, teniendo en cuenta la profundidad (Thornburn, 1963).

Interpretación de datos SPT, teniendo en cuenta la profundidad. *Ingeniería Geológica*.

El módulo de deformación:



A partir de los parámetros obtenidos, es posible caracterizar los distintos tipos de terreno existentes en la zona.

Se pueden distinguir cinco niveles geotécnicos, que serán analizados a continuación.

5.1.- ESTRATIGRAFÍA

5.1.1. NIVEL I. RELLENO ANTRÓPICO

Está formado por materiales normalmente procedentes de excavaciones y/o un suelo de alteración superficial constituido por arenas arcillosas de tonos marrones. Estos materiales presentan unas compacidades muy bajas, caracterizándose por su gran compresibilidad. En este tipo de materiales es muy difícil evaluar su resistencia y predecir su comportamiento a largo plazo, además suelen llevar asociados grandes asentamientos. Por todo esto no se consideran adecuados como apoyo de cimentaciones.

Se presenta en potencias que varían entre los 0,25 y los 0,5 metros. Se muestran a continuación las obtenidas para cada prospección:

	NIVEL I	
	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	0,00-0,25	0,25
C-2	0,00-0,50	0,50
C-3	0,00-0,35	0,35
S-1	0,00-0,20	0,20
S-2	0,00-0,40	0,40

Se observa una humedad natural media del 15 % y no presenta plasticidad.



Anejo 3. Geotecnia

5.1.2. NIVEL II. SUSTRATO GRANODIORÍTICO METEORIZADO EN GRADO VI (SUELOS DE ALTERACIÓN GRANODIORÍTICA)

Este nivel forma la zona vista de los taludes de la Zona Sur.

Se trata de suelos residuales producto de la meteorización del macizo rocoso. Son suelos de arenas gruesas bien graduadas (SW) según la clasificación SUCS y su capacidad de soporte es media.

Se muestran a continuación los parámetros geotécnicos obtenidos de este suelo que van a ser de utilidad en el presente proyecto:

γ_{ap} (kN/m3)	ϕ' (º)	c' (Kn/m2)	E (kN/m2)	ν
19	30	5	25.000	0,3

Las potencias de este nivel obtenidas han sido:

NIVEL II		
	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	-	-
C-2	-	-
C-3	-	-
S-1	0,20-15,00	14,80
S-2	-	-

5.1.3. NIVEL III. SUSTRATO GRANODIORÍTICO METEORIZADO EN GRADO V

Se trata de roca completamente descompuesta. Aparece únicamente en la Zona Sur, bajo el suelo residual, y su potencia es de aproximadamente un metro. Presenta una capacidad de soporte media.

Los parámetros geotécnicos obtenidos que serán de utilidad son:

γ_{ap} (kN/m3)	ϕ' (º)	c' (KN/m2)	E (kN/m2)	ν
20	30	15	30.000	0,3

Las potencias observadas:

	NIVEL III	
	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	-	-
C-2	-	-
C-3	-	-
S-1	15,00-16,00	1,00
S-2	-	-



Anejo 3. Geotecnia

5.1.4. NIVEL IV. SUSTRATO GRANODIORÍTICO METEORIZADO EN GRADO IV. GRANODIORITA FRACTURADA Y/O ALTERADA

Se trata de roca altamente descompuesta que forma los taludes de la Zona Norte, con un espesor de algo más de 17 metros.

También se encuentra en la Zona sur al pie del talud –bajo el nivel I–, coincidiendo aproximadamente en profundidad.

Presenta una capacidad de soporte y una permeabilidad media.

Se tendrán en cuenta en las siguientes fases del proyecto los siguientes parámetros:

γ_{ap} (kN/m3)	ϕ' (º)	c' (kN/m2)	E (kN/m2)	ν
20	35	25	50.000	0,3

Y las potencias observadas han sido las siguientes:

NIVEL IV		
	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	0,25-2,00	1,75
C-2	0,50-1,90	1,40
C-3	0,35-1,35	1,00
S-1	16,00-17,00	1,00
S-2	0,40-17,50	17,10

5.1.5. NIVEL V. SUSTRATO GRANODIORÍTICO METEORIZADO EN GRADO III

Este nivel lo forma roca moderadamente descompuesta. Se observa tanto en la Zona Norte como en la Sur a una profundidad de 1-2 metros, bajo el nivel IV. La capacidad de soporte de este sustrato es media-alta.

Sus parámetros geotécnicos representativos son:

γ_{ap} (kN/m2)	ϕ' (º)	c' (kN/m2)	E (kN/m2)	ν	Q_u (kN/m2)
18	30	100	500.000	0,3	15.000

Las potencias obtenidas:

NIVEL V		
	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	2,00-	
C-2	1,90-	
C-3	1,35-	
S-1	17,00-21,00	4,00
S-2	17,50-22,00	4,50

5.2.- HIDROGEOLOGÍA

No se ha detectado nivel freático en ningún ensayo, por lo que no será considerado.



6.- RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIONES

Los resultados de las calicatas permiten evaluar las condiciones de cimentación de las distintas soluciones técnicas que van a ser estudiadas para la zona de los taludes.

Se recomienda la ejecución de las cimentaciones sobre el suelo de grado de meteorización IV. No obstante, habrá que comprobar si este es capaz de absorber los esfuerzos que le serán transmitidos y, en caso desfavorable, se podría estudiar la realización de la cimentación sobre el sustrato rocoso meteorizado en grado III, pues como se puede apreciar en las columnas estratigráficas de las calicatas y los sondeos, se encuentra bastante próximo a la superficie.

En relación a la excavabilidad del terreno, los materiales que han de ser excavados para la realización de las cimentaciones podrán ser extraídos en su totalidad por medios mecánicos convencionales, aunque podría ser necesario

el empleo de maquinaria de elevada capacidad de arranque en caso de realizar alguna cimentación a profundidades mayores de los tres metros respecto al pie de los taludes.

En caso de ser necesaria la realización de taludes auxiliares, la pendiente deberá ser, como mínimo, 1H:1V.

6.1.- CAPACIDAD PORTANTE

Es necesario conocer la capacidad portante del terreno para comprobar la adecuada transmisión de las cargas y así determinar la base de cada cimentación.

Se calculará en primer lugar la capacidad portante del nivel geotécnico IV para comprobar si es adecuado para la cimentación y, en caso contrario, se calculará la capacidad portante del nivel V.

Se indica a continuación el procedimiento de cálculo, válido para los dos niveles, que será utilizado una vez se escoja la solución técnica adecuada.

Se utilizará la Fórmula de Brinch-Hansen, recomendada por la *Guía de cimentaciones en obras de carretera*.

6.1.1.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES SOBRE SUELOS

La presión vertical de hundimiento se calcula de la siguiente forma:

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Siendo:

p_{vh} = Presión vertical de hundimiento.

q = Sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación, en el entorno del cimientto.

c = Cohesión de cálculo.

γ = Peso específico del terreno.

B* = Anchura equivalente del cimientto.



Anejo 3. Geotecnia

N_q , N_c , N_γ = Factores de capacidad de carga, adimensionales y dependientes del ángulo de rozamiento interno.

$$N_q = \frac{1 + \operatorname{sen}\varphi'}{1 - \operatorname{sen}\varphi'} e^{(\pi \operatorname{tg}\varphi')}$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\operatorname{tg}\varphi'}$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \operatorname{tg}\varphi'$$

d_q , i_q , s_q , t_q , r_q = Factores adimensionales para considerar el efecto de la resistencia al corte local del terreno situado sobre el plano de apoyo, la inclinación de la carga, la forma de la cimentación, la proximidad de la cimentación a un talud y la inclinación del plano de apoyo. Los subíndices q, c, γ , indican en cuál de los tres términos de la fórmula polinómica deben aplicarse.

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg}\varphi (1 - \operatorname{sen}\varphi)^2 \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B_*}\right)$$

$$d_c = 1 + 2 \frac{N_q}{N_c} (1 - \operatorname{sen}\varphi)^2 \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B_*}\right)$$

$$d_\gamma = 1$$

$$i_q = (1 - 0,7 \operatorname{tg}\delta_B)^3 (1 - \operatorname{tg}\delta_L)$$

$$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$i_\gamma = (1 - \operatorname{tg}\delta_B)^3 (1 - \operatorname{tg}\delta_L)$$

$$s_q = s_c = 1 + \frac{B_*}{L_*} \cdot \frac{N_q}{N_c}$$

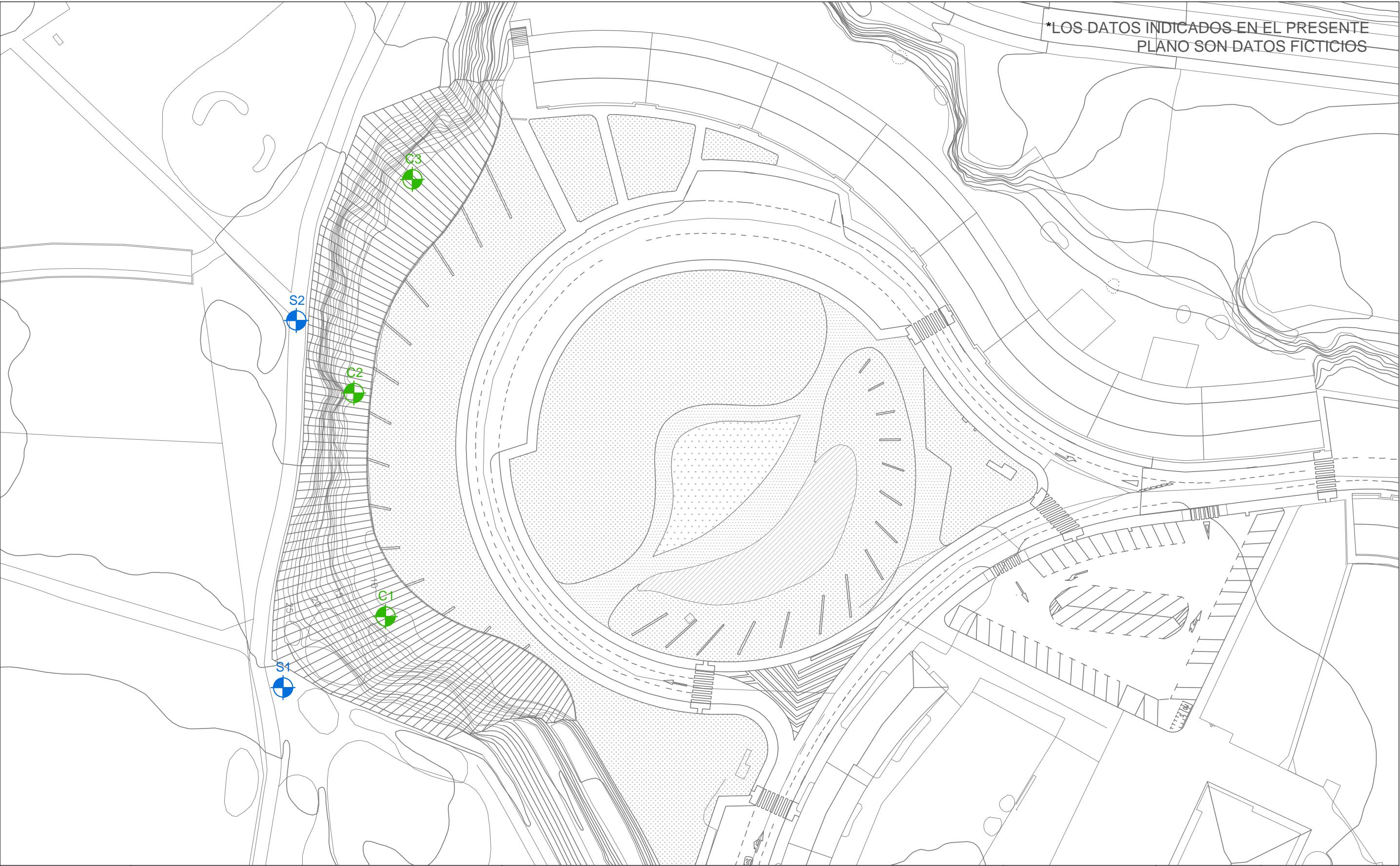
$$s_\gamma = 1 - 0,3 \frac{B_*}{L_*}$$

Se considerarán los factores t y q iguales a la unidad, pues no hay taludes próximos a la cimentación y la inclinación del plano de apoyo es nula.



APÉNDICE 3.1. PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

PLANO 3.1. POSICIÓN SONDEOS Y CALICATAS



3.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº3. GEOTECNIA
POSICIÓN SONDEOS Y
CALICATAS

1:800
ESCALA
5 10 15 20 25

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



APÉNDICE 3.2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	Pág.
1. CALICATAS	37
C-1	37
C-2	38
C-2	39
2. SONDEOS	40
S-1	40
S-2	41






Anejo 3. Geotecnia

C-1																							
ESCALA (m)	ESPESOR DEL NIVEL (m)	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	NIVEL GEOTÉCNICO	GRADO RIPABILIDAD	NIVEL FREÁTICO	TIPO DE MUESTRA	COTA DE MUESTREO (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO														
									Humedad natural (%)	Densidad aparente (kN/m3)	Límites de Atterberg		Granulometría				Próctor Modificado		CBR		Materia orgánica (%)	Agresividad al hormigón	Clasificación SUCS
											L.L	L.P	#5	#0,40	#0,060	Pasa	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (kN/m3)	Hinchamiento (%)	Índice CBR			
0	0,25		Suelo vegetal/relleno antrópico	N1	Fácilmente ripable	No se ha detectado			13	16	-	-											
-0,25	1,75		Sustrato granodiorítico de resistencia media meteorizado en grado IV	N2																			
-0,50																							
-0,75																							
-1,00																							
-1,25																							
-1,50			Sustrato granodiorítico de resistencia media meterorizado en grado III	N3																			
-1,75																							
-2,00																							

Los parámetros representados en esta tabla son ficticios



Anejo 3. Geotecnia

C-2																							
ESCALA (m)	ESPESOR DEL NIVEL (m)	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	NIVEL GEOTÉCNICO	GRADO RIPABILIDAD	NIVEL FREÁTICO	TIPO DE MUESTRA	COTA DE MUESTREO (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO														
									Humedad natural (%)	Densidad aparente (kN/m3)	Límites de Atterberg		Granulometría				Próctor Modificado		CBR		Materia orgánica (%)	Agresividad al hormigón	Clasificación SUCS
											L.L	L.P.	#5	#0,40	#0,060	Pasa	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (kN/m3)	Hinchamiento (%)	Índice CBR			
	0,00	0,5		Suelo vegetal/relleno antrópico	N1	Fácilmente ripable	No se ha detectado		15	15	-	-											
	-0,25																						
	-0,50	1,4		Sustrato granodiorítico de resistencia media meteorizado en grado IV	N2																		
	-0,75																						
-1,00																							
-1,25																							
-1,50																							
-1,75																							
				Sustrato granodiorítico de resistencia	N3																		
media meterorizado en grado III																							

Los parámetros representados en esta tabla son ficticios



Anejo 3. Geotecnia

C-3																							
ESCALA (m)	ESPESOR DEL NIVEL (m)	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	NIVEL GEOTÉCNICO	GRADO RIPABILIDAD	NIVEL FREÁTICO	TIPO DE MUESTRA	COTA DE MUESTREO (m)	ENSAYOS DE LABORATORIO														
									Humedad natural (%)	Densidad aparente/ seca (g/cm2)	Límites de Atterberg		Granulometría				Próctor Modificado		CBR		Materia orgánica (%)	Agresividad al hormigón	Clasificación SUCS
											L.L	L.P.	#5	#0,40	#0,060	Pasa	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (g/cm2)	Hinchamiento (%)	Índice CBR			
	0,35		Suelo vegetal/relleno antrópico	N1	Fácilmente ripable	No se ha detectado			16	1,4	-	-											
	1		Sustrato granodiorítico de resistencia media meteorizado en grado IV	N2					9	1,8	-	-							<1	25	<0,2	No	
			Sustrato granodiorítico de resistencia	N3																			

Los parámetros representados en esta tabla son ficticios




Anejo 3. Geotecnia

S-1																												
DIÁMETRO TUBO	REVESTIMIENTO	PROFUNDIDAD	RECUPERACIÓN	MI/SPT/TP	R.Q.D.	COLUMNA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	NIVEL FREÁTICO	Nº golpes SPT	ENSAYOS DE LABORATORIO																		
										Granulometría				Límites		Densidad aparente (kN/m3)	Compresión simple, Qu (MPa)	Ensayo de corte directo		Clasificación SUCS								
										Nº4	Nº10	Nº40	Nº200º	LL	IP			c'(kN/m2)	φ (º)									
		1		SPT	50-60%		De 0,00 a 0,20 m: Suelo vegetal/ relleno antrópico	No se ha detectado	2-3-4-7							19		5	30	SW								
	2																											
	3																											
	4																											
	5		MI SPT																									
	6																											
	7																											
	8																											
	9		MI SPT						De 0,20 a 15,00 m: Sustrato granodiorítico meterorizado en grado VI																			
	10																											
	11																											
	12																											
	13		SPT				De 15,00 a 16,00 m: Sustrato granodiorítico meteorizado en grado V																					
	14																											
	15																											
	16																											
	17		TP			De 16,00 a 17,00 m: Sustrato granodioríticometerorizado en grado IV										18		25	35									
	18																											
	19																	18	16									
	20																											
	21																											

Los parámetros representados en esta tabla son ficticios



Anejo 3. Geotecnia

S-2																				
DIÁMETRO TUBO	REVESTIMIENTO	PROFUNDIDAD	RECUPERACIÓN	MI/SPT/TP	R.Q.D.	COLUMNA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	NIVEL FREÁTICO	Nº golpes SPT	ENSAYOS DE LABORATORIO										
										Granulometría				Límites		Densidad aparente (kN/m3)	Compresión simple, Qu (MPa)	Ensayo de corte directo		Clasificación SUCS
										Nº4	Nº10	Nº40	Nº200º	LL	IP			c'(kN/m2)	φ (º)	
		1		SPT MI			De 0,00 a 0,40 m: Suelo vegetal/ relleno antrópico	No se ha detectado	10-15-25-32					-	0	19		25	35	SW
	2																			
	3																			
	4																			
	5																			
	6		SPT			De 0,40 a 17,50 m: Sustrato granodiorítico meterorizado en grado IV	12-17-24-35						-	0	19		25	35		
	7																			
	8																			
	9																			
	10																			
	11		SPT				11-15-27-30								20	15				
	12																			
	13																			
	14																			
	15																			
	16		SPT				De 17,50 a 22,00 m: Sustrato granodiorítico de resistencia alta meterorizado en grado III	No se ha detectado	14-17-23-34							20	15			
	17																			
	18																			
	19																			
	20																			
	21																			
	22																			

Los parámetros representados en esta tabla son ficticios



Anejo 4. Evaluación ambiental

Anejo nº4. Evaluación ambiental	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	43
2. MEDIDAS PREVENTIVAS	43
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES	43
2.2. AGUAS	44
2.3. COBERTURA VEGETAL	44
2.4. RESIDUOS	44
2.5. RUIDO	45



Anejo 4. Evaluación ambiental

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es, de acuerdo con el cumplimiento de la legislación vigente, la Evaluación del Impacto Ambiental en el caso de que el proyecto, por su naturaleza, lo requiera.

Conforme a lo previsto en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el presente proyecto no será objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria ni simplificada, ya que no se corresponde con ninguno de los supuestos señalados. Concretamente, por no estar incluido en el anexo I, ni en el anexo II, ni ser un proyecto fraccionado que alcance los umbrales que en ellos se especifican, ni afectar a Espacios Protegidos Red Natura 200, ni ser una modificación de un proyecto del anexo I o II.

Sin embargo, a continuación se proponen varias medidas preventivas en materia de evaluación ambiental en relación a las actuaciones que previsiblemente se realizarán en la obra, con el objetivo de minimizar cualquier riesgo para el medio ambiente.

2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas que se contemplan según las distintas unidades constructivas que previsiblemente contendrá la obra son las siguientes:

2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES

- Minimizar la superficie afectada.

- Garantizar la estabilidad de los taludes generados por los movimientos de tierras, restableciendo al menos el equilibrio existente en la actualidad en los mismos.
- Regar periódicamente los accesos a la obra e instalaciones auxiliares para evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión durante las operaciones de movimiento de tierras.
- Estabilizar químicamente los accesos.
- Retirar de los accesos el material formado por acumulación de polvo.
- Humedecer los materiales productores de polvo.
- Regar las pilas de materiales que se cargan sobre volquetes.
- Los volquetes se cubrirán con lonas o redes para evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante el transporte de materiales.
- Rociar con agua las superficies expuestas al viento en lugares de acopio.
- Estudiar la ubicación de las instalaciones auxiliares de acuerdo con las direcciones predominantes de los vientos.
- Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de estos elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado.
- Instalar silenciadores en los equipos móviles.
- Organizar y optimizar el tráfico de maquinaria.
- Reducir en lo posible el tamaño de las excavaciones.



Anejo 4. Evaluación ambiental

- Utilizar los productos de las excavaciones para rellenar en otros lugares (canteras, etc).
- Crear un historial de equipos y maquinaria.
- Realizar un seguimiento de la evolución del coste de mantenimiento para cada equipo, incluyendo residuos y emisiones generadas.
- Durante la ejecución se evitará en lo posible la compactación excesiva de los suelos y la pérdida de sus características originales.

2.2.- AGUAS

- Las aguas de escorrentía se recogerán mediante un sistema adecuado de drenaje, evitando así potenciales problemas de contaminación de aguas.
- Se someterán a depuración todas las aguas residenciales generadas por la actividad de la obra.
- Se buscará el minimizar la interferencia con los flujos de aguas subterráneas.

2.3.- COBERTURA VEGETAL

- Recuperar la cobertura vegetal rápidamente tras los movimientos finales de tierra en cada zona para controlar la erosión.
- Siguiendo las Recomendaciones de la Dirección Xeral de Montes y Medio Ambiente, se realizará la valoración de los restos de las labores de desbroce, que incluirán la eliminación

de tocones y raíces, mediante trituración y esparcido homogéneo. El triturado se realizará hasta tener tamaños adecuados que faciliten la rápida incorporación del material al suelo y serán esparcidos de forma regular, deberán realizarse riegos de las superficies tratadas.

- Tras la fase de desbroce, se realizará la recogida de tierra vegetal de mayor valor, que es apilada en montones situados en espacios señalados para ello protegidos al viento.

Para evitar el deterioro durante su conservación se evitará el apilamiento en montículos mayores de tres metros, así como su mezcla con materiales inertes. El objetivo es disponer de la capa fértil de tierra para su posterior utilización en plantaciones, hidrosiembras y recuperación de suelos, así como para realizar el mercado de ésta con los residuos triturados procedentes de la tala y del desbroce.

- Reimplantación de las especies autóctonas mediante plantación o siembra directa junto con la enmienda y mejora del terreno para restablecer las condiciones iniciales en un plazo medio de tiempo, como consecuencia de los movimientos de tierra o por la ocupación producida en áreas que quedan fuera de servicio y limitar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.

- Recubrir las zonas sin suelo con una capa productiva.

- En el terreno libre, se plantará césped que deberá ser cuidado con cierta periodicidad.

2.4.- RESIDUOS

- Se deben entregar al vertedero autorizado las tierras sobrantes de la excavación y, mientras sea posible, emplearlas en restaurar el aspecto original de zonas como canteras, etc, donde



Anejo 4. Evaluación ambiental

exista carencia de las mismas.

- Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido de residuos generados por maquinaria y actividades de obra.
- Recoger los aceites usados en el mantenimiento de la maquinaria depositándolos a través de un gestor autorizado.
- Impedir el vertido de grasas y otros líquidos procedentes de las operaciones de mantenimiento.
- Realizar operaciones de mantenimiento en los lugares que se encuentren previstos para ello.
- Los residuos se separarán y clasificarán según su naturaleza.
- Se instalarán contenedores cerrados en la obra, en los que se clasificarán los residuos: cartón, chatarra de hierro, plásticos, basura común, grasas, baterías...
- Se tendrá especial cuidado con los residuos peligrosos: aceites, grasas, baterías...
- Con respecto a los residuos de barnices, pinturas, tintas y colas, las buenas prácticas que reducen al origen los resultados que se generan son:
 - Emplear técnicas de control de inventario y sistemas de seguimiento de materiales.
 - Comprar sólo la pintura necesaria para las operaciones.
 - Escoger las pinturas que contribuyan en menor grado a la generación de residuos.
 - Instalar un contenedor cerrado dedicado exclusivamente a este tipo de residuos.

- Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a un Gestor Autorizado o llevándose a un vertedero controlado.

- La situación de los elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de la obra.

2.5.- RUIDO

- En la fase de construcción, se intentará evitar en lo posible el agravio hacia los edificios y viviendas cercanas a la obra, tomando las siguientes medidas correctoras:

- Encapsulamiento de la maquinaria.
- Reducción de la potencia.
- Uso de silenciadores.
- Levantamiento de pantallas antirruído provisionales.

- En la fase de explotación, se aplicarán medidas correctoras destinadas a reducir el ruido producido por la circulación de vehículos en los viales de acceso:

- Creación de cinturones verdes.
- Concepción racional de las edificaciones destinadas a viviendas.
- Aislamiento acústico y distribución racional interior.



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

Anejo nº5. Estudio y justificación de la solución adoptada	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	47
2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	47
3. OBJETIVOS Y CONSIDERACIONES PREVIAS	48
4. SOLUCIONES TÉCNICAS PROPUESTAS	49
4.1. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	49
-ZONA NORTE	
-ZONA SUR	
4.2. ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA	50
5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	51
5.1. CRITERIOS DE DISEÑO	51
5.2. VALORACIÓN	51
6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	54
 APÉNDICE 5.1. ESTABILIDAD DE LOS TALUDES	 56
APÉNDICE 5.2. CÁLCULOS	59
APÉNDICE 5.3. PLANOS	63

Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el estudio y justificación de las medidas que han de adoptarse para resolver la problemática actual. Para ello, se describirá la situación actual y se propondrán diversas alternativas, de las cuales, en función a diferentes criterios se escogerá una para después ser detalladamente desarrollada en los siguientes documentos.

2.- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

Durante los últimos meses, se han detectado problemas de estabilidad en los taludes situados en la Plaza Galatea, en una de las zonas del barrio de Adormideras que lindan con el Campo Municipal de Golf Torre de Hércules. En la parte de abajo de los taludes se pueden encontrar fragmentos de material, de tamaño considerable en algunos puntos, que evidencian los desprendimientos.

La parte de los taludes situada más al sur fue intervenida en el año 2007 por los importantes desprendimientos de material que se produjeron, llegando a afectar a la calzada adyacente. Como solución para su estabilización, se ejecutó un muro de escollera. No será por tanto esta zona objeto del presente proyecto, pero se tendrá en cuenta para el estudio.

A la zona verde en la que se encuentran estos taludes acude gente a pasear, descansar e incluso tomar el sol en verano, aunque no existen servicios específicos para ello.

En cuanto a la glorieta existente, se ha podido observar que el tráfico que circula por ella es mínimo, así como la ocupación del elevado número de plazas de aparcamiento que incorpora. Además, una parte de la glorieta no tiene ninguna función, ya que simplemente

da acceso a las viviendas, el cual podría establecerse por la parte opuesta de la misma. Se observa también que ésta provoca una discontinuidad al estar situada entre las dos zonas verdes de la plaza, por lo que se considera que el espacio disponible no se está aprovechando de manera óptima.

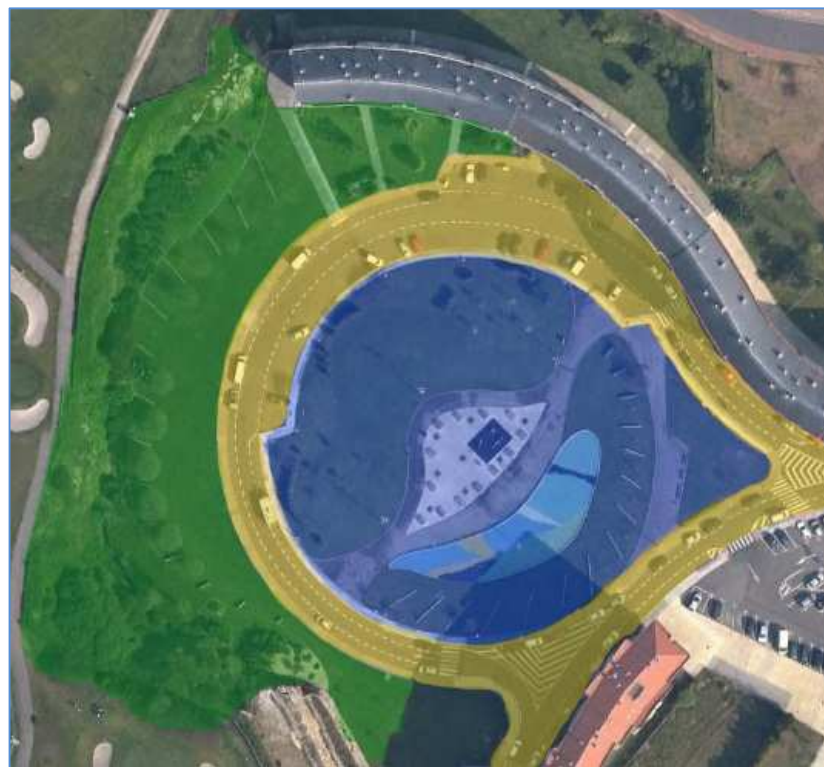


3.- OBJETIVOS Y CONSIDERACIONES PREVIAS

El objetivo principal de este proyecto es la estabilización de los taludes, que se considera fundamental debido a que supone un peligro físico para los vecinos que acuden a las proximidades. Además, se evaluarán complementariamente medidas para la mejora y optimización de los servicios que ofrece la plaza.

Para el estudio de todo ello, han de puntualizarse ciertos aspectos:

-Se denominará como Zona A a la zona verde exterior a la rotonda, Zona B a la propia rotonda y Zona C a la zona verde interior a la rotonda:



-Dado que, como se ha indicado en el Estudio Geotécnico, en los aproximadamente 170 metros lineales de taludes pueden distinguirse dos tramos de suelo con distintos grados de

meteorización, se tratarán de forma independiente. Esto es debido a la diferencia de comportamiento entre los mismos. Se denominará como Zona Norte al tramo de aproximadamente 90 metros de taludes compuesto por el material correspondiente a un grado de meteorización IV y Zona Sur al tramo de aproximadamente 80 metros de taludes constituido por material con grado de meteorización V.

-Debido a que estos dos tramos serán analizados de forma independiente, se propondrán varias alternativas para cada uno de ellos.

-Dado que todos los terrenos que podrían ser afectados son públicos excepto los que se encuentran a continuación de los taludes en la parte superior, se tratará de proponer alternativas que no los afecten, con el fin de evitar realizar expropiaciones.

-No será objeto de este estudio la evaluación de distintas medidas de acondicionamiento general de la Plaza Galatea, considerándose como solución óptima la que se presentará en el siguiente apartado.

-En el apéndice de este anejo se indicarán tanto los datos obtenidos en relación a la estabilidad de los taludes, calculados con ayuda del paquete informático GeoStudio, como los cálculos de los muros contemplados en las diferentes alternativas y los planos que describen cada una de ellas.





4.- SOLUCIONES TÉCNICAS PROPUESTAS

4.1.- ESTABILIZACIÓN DE LOS TALUDES

-ZONA SUR

ALTERNATIVA 1: Muro de escollera

Como primera alternativa se propone la posibilidad de realizar un muro de escollera a lo largo de toda la zona como forma de dar continuidad a la zona adyacente a esta zona, tratada en el año 2002.

Se trata de un muro formado por bloques pétreos bloques pétreos de forma heterogénea de peso aproximado entre 1000-2000 kg y superficie rugosa. Sería necesaria la realización de cimentación para la adecuada transmisión de cargas al terreno.

ALTERNATIVA 2: Muro de suelo reforzado

Esta segunda alternativa propone la ejecución de un muro de suelo reforzado con geosintéticos a lo largo de toda la zona. Es decir, consistiría en la incorporación por tongadas en sentido ascendente de material de aportación envuelto en un geosintético. Los esfuerzos horizontales se resisten principalmente por el rozamiento provocado entre el geosintético y el relleno.

Dada la geometría de este tipo de estructuras de contención donde la superficie de apoyo sobre el terreno es considerable, las cargas transmitidas al terreno suelen ser menores que en otras tipologías de muros, implicando un menor coste en la cimentación y una menor exigencia en la calidad del terreno de apoyo.

ALTERNATIVA 3: Muro de tierra armada

Esta alternativa consiste en la realización de un muro de tierra armada, es decir, un macizo de tierra compuesto por material de aportación con unos flejes metálicos intercalados, de forma el rozamiento que se produce es el que resiste las fuerzas horizontales. El paramento se compone de escamas cruciformes de hormigón.

La base de su comportamiento es análoga al de los muros verdes y lo mismo ocurre con su ejecución.

-ZONA NORTE

ALTERNATIVA 1: Muro de suelo reforzado

La descripción de esta solución sería equivalente a la comentada para la alternativa 2 de la Zona Sur.

Sin embargo, habrá de tenerse en cuenta que el terreno que compone los taludes de la Zona Norte tiene un grado de meteorización menor.

ALTERNATIVA 2: Soil nailing

Esta alternativa prevé la contención de los taludes mediante soil nailing, que consiste en una técnica de refuerzo del terreno mediante anclajes pasivos, en la que a medida que avanza la excavación se van colocando dichos refuerzos. La estructura se comporta como un muro de gravedad y con los refuerzos se consigue una mejora de la resistencia al corte a lo largo de

Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

superficies potenciales de plastificación o rotura. Con el fin de evitar inestabilidades locales y procesos erosivos en el suelo situado entre bulones, en la superficie del desmonte se ejecuta, también a medida que avanza la excavación, un paramento generalmente resuelto con hormigón proyectado reforzado con un mallazo de acero.

Dado que el impacto visual de esta solución es elevado, se propone la realización del soil nailing en escalera, de forma que entre cada tongada se disponga una superficie horizontal sobre la cual, una vez realizados todos los anclajes en el talud, se coloque algún tipo de planta de guía, como pueden ser la *Hedera hélix*, la *Bougainvillea glabra* o la *Parthenocissus quinquefolia*, que cubran la capa exterior de hormigón.

Además, dado que los terrenos del nivel superior son privados, la excavación tradicional sería compleja, por lo que se propone la realización de un talud artificial con material de aportación delante del talud natural, sobre el cual se iría excavando tongada a tongada, disponiendo de esta manera del espacio necesario.

ALTERNATIVA 3: Pantalla continua o de pilotes

Consistiría en la realización de una estructura de contención flexible, es decir, una estructura en la que las deformaciones cambian la distribución y magnitud de los empujes e influyen notablemente en las resistencias y acciones mutuas del suelo contenido y la estructura resistente, al contrario de lo que ocurre con los elementos rígidos de contención, como son los muros.

La ejecución de las pantallas se realiza antes de llevar a cabo la excavación. Así, la pantalla se hormigona en el interior de una zanja profunda, sin necesidad de encofrado ni entibación.

Con alturas importantes se dispone de elementos de sujeción para proporcionar la estabilidad, como sería este caso.

4.2.- ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA

La principal medida de acondicionamiento de este proyecto es la supresión de parte de la rotonda, de forma que se logre la integración de la Zona A y la Zona C, creando una amplia zona verde.





Para el acceso al parking de los bloques de viviendas existentes, se realizará una incorporación desde la carretera anterior a la rotonda, para lo cual será conveniente la creación de un doble carril. Para ello, se estudiará modificar las plazas de aparcamiento para no tener que realizar movimientos de tierra.

Habrà de tenerse en cuenta que esto supondría la modificación del Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña, que en este caso no se tendrá en cuenta dado que se trata de un proyecto académico.

5.- CRITERIOS DE DISEÑO Y VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

5.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

Se valorarán las alternativas atendiendo a los siguientes criterios, sobre los que se indica también su peso:

- Aspectos técnicos funcionales (ocupación de terreno, tiempo de ejecución, facilidad de ejecución): 0.4
- Estética e integración paisajística: 0.1
- Coste económico: 0.4
- Impacto ambiental: 0.1

5.2.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se valoran en este apartado las diferentes alternativas de acuerdo con el orden establecido anteriormente:

-ZONA SUR

ASPECTOS TÉCNICOS

El muro de escollera de la alternativa 1 supondría un sobredimensionamiento del muro debido a la elevada altura del talud. Como ventaja, permite ciertas distorsiones que le proporcionan mayor facilidad de adaptación a los movimientos diferenciales del terreno.

Los muros de suelo reforzado y el muro de tierra armada de las alternativas 2 y 3 poseen la ventaja de que, dado la geometría de este tipo de estructuras de contención, donde la superficie de apoyo sobre el terreno es considerable, las cargas transmitidas al terreno suelen ser menores que en otras tipologías de muros, implicando un menor coste en la cimentación y una menor exigencia en la calidad del terreno de apoyo. Este sistema admite asientos diferenciales. Además, los daños debidos a una mala compactación del relleno no serían muy significativos.

La alternativa 2 permite la utilización de materiales de relleno que no son utilizables en estructuras de suelo reforzado con armadura metálica, como es el caso de la alternativa 3.



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

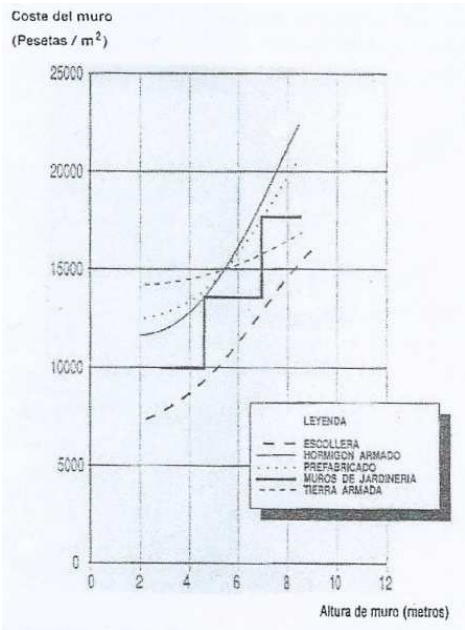
ESTÉTICA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El muro de escollera que constituye la alternativa 1 está compuesto por bloques pétreos que se integran con el entorno al tratarse de elementos naturales. En el caso del muro verde, el paramento vegetal incorporaría una gran integración paisajística.

La alternativa 3, en cambio, es la que menos integrada estaría, provocando un elevado impacto visual.

El muro de escollera no supondría una gran ocupación de terreno, mientras que tanto el muro verde como el muro de tierra armada precisarían de un ancho de al menos un 70% de la altura del talud, es decir, de aproximadamente 10 metros como mínimo.

Las alternativas 2 y 3 admiten la facilidad de los muros de amoldarse a la transición entre la Zona Norte y la Zona Sur.



Comparación económica entre diferentes tipos de muros en relación a su altura.

Se muestra a continuación la valoración económica realizada:

COSTE ECONÓMICO

El coste de las alternativas 2 y 3 es menor que el de la 1, siendo la altura el claro factor condicionante. El siguiente gráfico lo muestra¹:

	ZONA SUR				
	Resumen	Medición		Precio	Importe
ALTERNATIVA 1. MURO DE ESCOLLERA	Muro de escollera	m2	14400	20	288.000
ALTERNATIVA 2. MURO DE SUELO REFORZADO	Muro	m2	950	250	237.500
ALTERNATIVA 3. MURO DE TIERRA ARMADA	Muro	m2	950	200	190.000

¹ Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras. Ministerio de Fomento.



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

IMPACTO AMBIENTAL

El movimiento de tierras es elevado para las tres alternativas, pues habría que aportar una elevada cantidad de material -bloques pétreos en el caso de la alternativa 1 y material granular en las otras dos alternativas-.

Esto puede provocar además problemas de tráfico significativos en las inmediaciones.

-ZONA NORTE

ASPECTOS TÉCNICOS

La ejecución de la pantalla que resulta como alternativa 1, tanto en el caso de ser continua o de pilotes, es más complicada que las otras dos debido a que el talud ya está excavado y habría que realizarla colocando la maquinaria en la cabeza del talud, con los riesgos que esto provocaría. Así pues, habría que retranquearla hacia el campo de golf para tener la seguridad en la implantación de la maquinaria. Sin embargo, no se requiere aportación de tierra, como ocurre con las otras dos alternativas.

La alternativa que implica la ejecución del soil nailing es mucho más efectiva para suelos con grado de meteorización IV que la alternativa 1, más adecuada para suelos con mayor grado de meteorización. La unión de los taludes existentes con el artificial que se realizaría con el muro verde es complicada en cuanto a los geosintéticos se refiere. No habría este problema con el soil nailing en la ejecución de los anclajes.

ESTÉTICA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La pantalla provocaría un impacto visual negativo, al contrario que el muro verde y el soil nailing en escalera con cubierta vegetal.

COSTE ECONÓMICO

Tanto la pantalla como el soil nailing necesitarían material de aportación, y como consecuencia un elevado coste. La pantalla, a pesar de no precisarlo, supondría también un coste elevado por sus dimensiones.

La valoración económica realizada es la siguiente:

	ZONA NORTE				
	Resumen	Medición		Precio	Importe
ALTERNATIVA 1. MURO DE SUELO REFORZADO	Muro	m3	540	250	135.000
ALTERNATIVA 2. SOIL NAILING	Anclaje pasivo	ud	300	400	120.000
	Hormigón proyectado e=10 cm	m2	640	60	38.400
Importe total Alternativa 2					158.400
ALTERNATIVA 3. PANTALLA	Muro pantalla e=0,8 m	m2	720	140	100.800
	Anclaje pasivo	ud	108	120	12.960
Importe total Alternativa 3					113.760



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

IMPACTO AMBIENTAL

Las alternativas 1 y 2 supondrían un movimiento de tierras elevado, con la necesidad de una elevada cantidad de material de aportación lo cual, de nuevo, podría provocar problemas de tráfico significativos.

Se resumen los resultados en las siguientes tablas:

ZONA SUR				
CRITERIOS	PESOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ASPECTOS TÉCNICOS	0.4	2	5	4
COSTE ECONÓMICO	0.4	2,40	3,75	5,00
ESTÉTICA Y ARMONIZACIÓN	0.1	4	5	1
IMPACTO AMBIENTAL	0.1	4	4	2
TOTAL		2,56	4,40	3,90

ZONA NORTE				
CRITERIOS	PESOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ASPECTOS TÉCNICOS	0.5	2	5	3
COSTE ECONÓMICO	0.2	4,48	3,53	5,00
ESTÉTICA Y ARMONIZACIÓN	0.2	5	5	1
IMPACTO AMBIENTAL	0.1	4	5	3
TOTAL		3,34	4,20	3,60

6.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Según los resultados obtenidos, las alternativas más adecuadas resultan el muro verde en la Zona Sur y el soil nailing en la Zona Norte.

Uno de los inconvenientes comentados que presenta el soil nailing es la necesidad de realizar un talud auxiliar para hacer posible la excavación. Dado que el muro verde requiere la aportación de gran cantidad de material, se aprovechará esta circunstancia de forma que el material que se utilice para el soil nailing será el que más adelante conforme el muro verde. De esta forma, se ve solventado lo que a priori era un inconveniente económico.

Como se ha comentado anteriormente, será posible la realización de la adecuada transición entre las dos soluciones, de forma que no se aprecie discontinuidad entre los dos elementos.



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

Debido a la elevada ocupación de terreno que presentan las dos soluciones resultantes, se procederá en primer lugar a la supresión de la rotonda. A continuación, se trabajará en la Zona Norte y a continuación en la Zona Sur. Por último, se llevará a cabo la incorporación de elementos para el acondicionamiento final de la plaza.



APÉNDICE 5.1. ESTABILIDAD DE LOS TALUDES	Pág.
1. ZONA SUR	57
2. ZONA NORTE	58

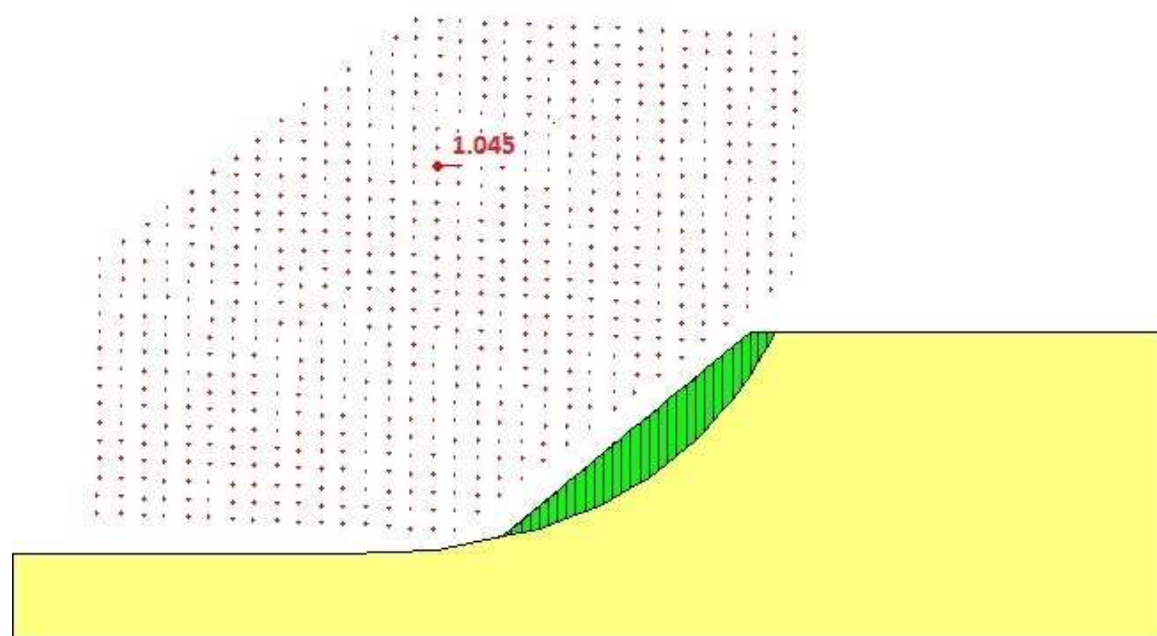


Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

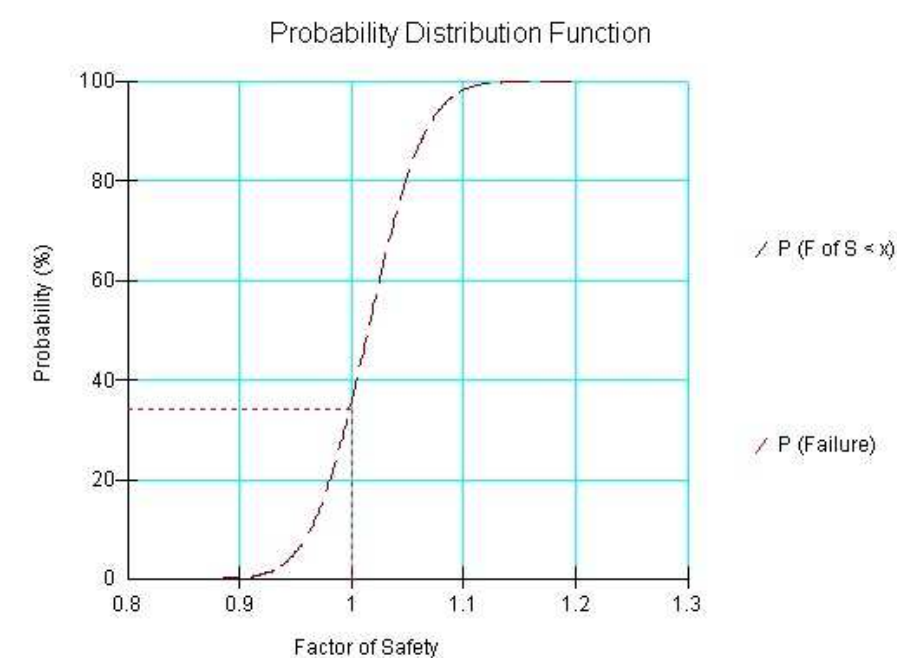
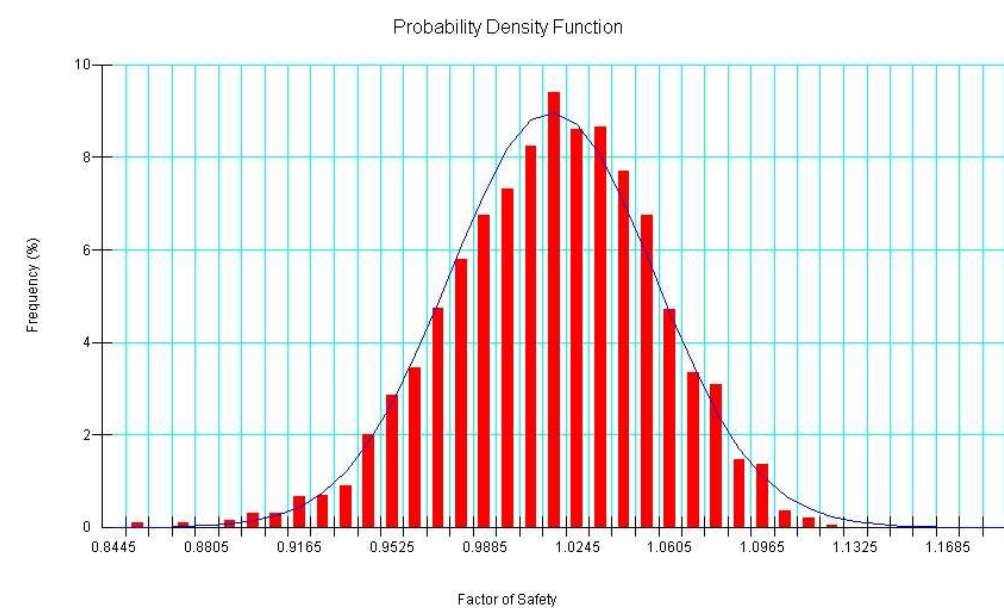
En el presente apéndice se muestran los cálculos obtenidos en relación a la estabilidad de los taludes existentes.

Se va a considerar un coeficiente mínimo de 1.5 para asegurar la estabilidad. A continuación, se evalúan la estabilidad global y la local de los taludes de cada zona:

-ZONA SUR



ESTABILIDAD GLOBAL. El coeficiente de seguridad obtenido es de 1,045 para la superficie de rotura más desfavorable, por debajo del 1,5 requerido.



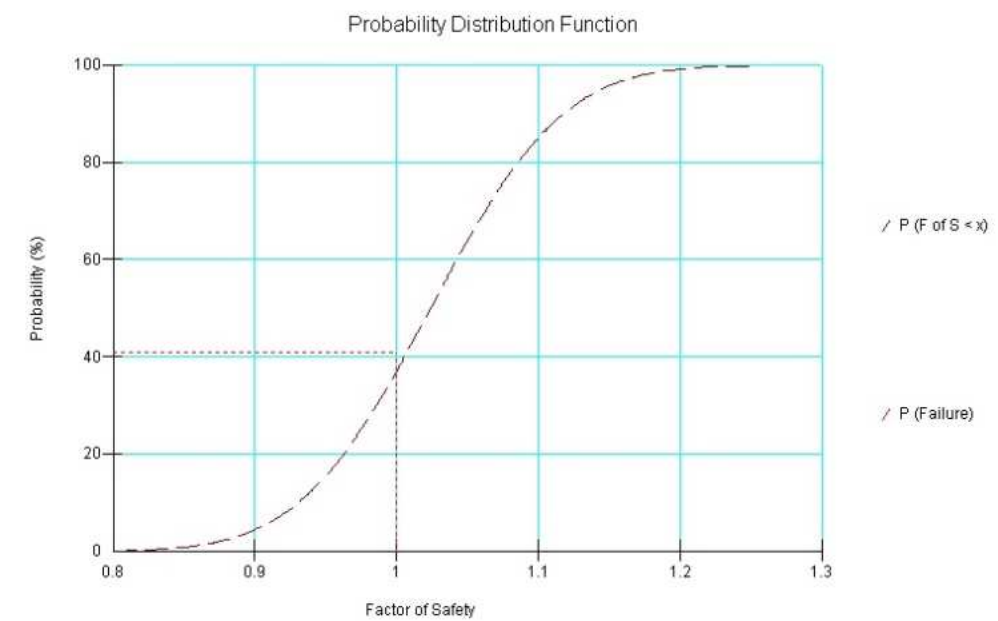
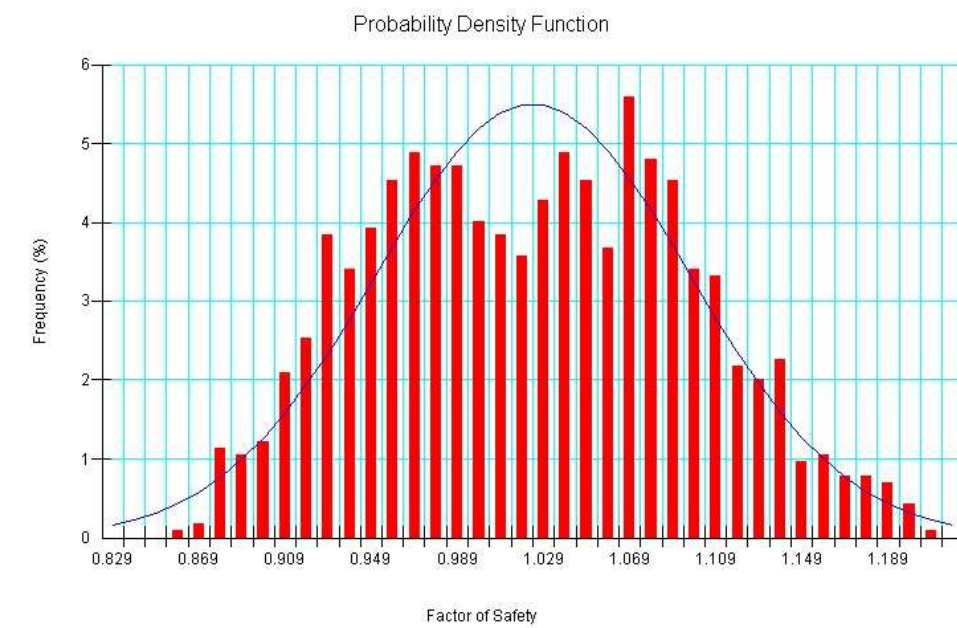
Se observa una probabilidad del 35% de que el factor de seguridad sea igual o inferior a 1, frente a una probabilidad del 65% de que sea superior a 1. Sin embargo, no es en ningún caso superior a 1,5.

Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

-ZONA NORTE



ESTABILIDAD GLOBAL. El coeficiente de seguridad más desfavorable que se obtiene es de 1,109, inferior a 1,5.



En este caso, se obtiene una probabilidad del 40% para un factor de seguridad inferior o igual a 1, frente a una probabilidad del 60% para un factor de seguridad superior a 1,5.



APÉNDICE 5.2. CÁLCULOS	Pág.
1. ZONA SUR	60
-MURO DE ESCOLLERA	
-MURO DE SUELO REFORZADO	
-MURO DE TIERRA ARMADA	
2. ZONA NORTE	61
-MURO DE SUELO REFORZADO	
-SOIL NAILING	
-PANTALLA CONTINUA O DE PILOTES	



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

1.- ZONA SUR

-MURO DE ESCOLLERA

Se resumen a continuación los cálculos realizados:

EMPUJES			
Kah	0,39	B (º)	20
Kav	0,14	δ (º)	20
TERRENO		SOBRECARGA	
Eactivo h (kN/m)	744,394 kN/m	q	20 kN/m2
Eactivo v (kN/m)	270,937 kN/m	Eactivo h	116,768 kN/m
		Eactivo v	42,499 kN/m

MURO	
Altura (m)	15 m
Base (m)	12 m
γescollera (kN/m3)	19 kN/m3
Peso (kN/m)	3420 kN/m

COMPROBACIONES	
DESLIZAMIENTO	
Csd	1,578
VUELCO	
Csv	5,281
TENSION TRANSMITIDA	
σ	424,332 kN/m2

-MURO DE SUELO REFORZADO

EMPUJES			
TERRENO		SOBRECARGA	
Ka	0,337	q (kN/m2)	20
σv'H (kN/m2)	300	H2 (m)	1
σh'H (kN/m2)	100	σh'SC (kN/m2)	5,2
Et (kN/m)	800	Esc (kN/m)	5,4
Etv (kN/m)	70	Escv (kN/m)	0,5
Eth (kN/m)	800	Esch (kN/m)	5,5

MURO	
Altura (m)	15
Ancho (m)	12
Peso (kN/m)	3.175

COMPROBACIONES	
DESLIZAMIENTO	
Csd	1,547
VUELCO	
Csv	4,791
TENSION TRANSMITIDA	
σ	434,325

-MURO DE TIERRA ARMADA

Los resultados son análogos a los del muro de suelo reforzado



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

2.- ZONA NORTE

-MURO DE SUELO REFORZADO

EMPUJES			
TERRENO		SOBRECARGA	
Ka	0,274	Ka	0,262
$\sigma_v'H$ (kN/m2)	319,200	q (kN/m2)	19,947
$\sigma_h'H$ (kN/m2)	87,329	$\sigma_h'SC$ (kN/m2)	5,227
Et (kN/m)	733,560	Esc (kN/m)	5,487
Etv (kN/m)	63,934	Escv (kN/m)	0,478
Eth (kN/m)	730,769	Esch (kN/m)	5,466

MURO	
Altura (m)	16
Ancho (m)	12,000
Peso (kN/m)	3.357,618

COMPROBACIONES	
DESLIZAMIENTO	
Csd	1,764
VUELCO	
Csv	5,106
TENSIÓN TRANSMITIDA	
σ	447,614

-SOIL NAILING

EMPUJE en anclaje más desfavorable			
Ka		0,271	
Ko		0,426	
β		0,087	
δ		0,407	
δ_h		0,016	
TERRENO		SOBRECARGA	
σ_v (KN/m2)	290	q (kN/m2)	60
σ_H (KN/m2)	60	σ_H (KN/m2)	15
E (kN/m)	80	E (kN/m)	35
EMPUJE TOTAL (kN)		180	

SOIL NAILING	
Altura (m)	16
Nº anclajes	300
Separación horizontal entre anclajes (m)	1,5
Separación vertical entre anclajes (m)	1,5
Ángulo anclajes respecto a la horizontal	15
ϕ barra (mm)	32



Anejo 4. Estudio y justificación de la solución adoptada

-PANTALLA

Se ha realizado el predimensionamiento de la pantalla por métodos de equilibrio límite.

EMPUJES			
TRASDÓS		INTRADÓS (pasivo)	
TERRENO		TERRENO	
σ_h (kN/m ²)	106,119705	σ_h (kN/m ²)	146,130824
Ea (kN/m)	944,465376	Ep (kN/m)	131,517742
Pto aplic (m)	5,93333333	Pto aplic (m)	0,6
SOBRECARGA			
q (kN/m ²)	20		
σ_h (kN/m ²)	5,41980108		
Esc (kN/m)	96,4724593		
Pto aplic (m)	8,9		

PANTALLA	
Nº anclajes	108
Separación horizontal entre anclajes (m)	2,5
Separación vertical entre anclajes (m)	2,5
Empotramiento	1,7
F/ud longitud en cada anclaje (kN/m)	130
F en cada anclaje (kN)	325



APÉNDICE 5.3. PLANOS

1. ZONA SUR

1.1. MURO DE ESCOLLERA

PLANO 1.1.1. PLANTA

PLANO 1.1.2. PERFIL

1.2 MURO DE SUELO REFORZADO

PLANO 1.2.1. PLANTA

PLANO 1.2.2. PERFIL

1.3 MURO DE TIERRA ARMADA

PLANO 1.3.1. PLANTA

PLANO 1.3.2. PERFIL

2. ZONA NORTE

2.1. MURO DE SUELO REFORZADO

PLANO 2.1.1. PLANTA

PLANO 2.1.2. PERFIL

2.2. SOIL NAILING

PLANO 2.2.1. PLANTA

PLANO 2.2.2. PERFIL

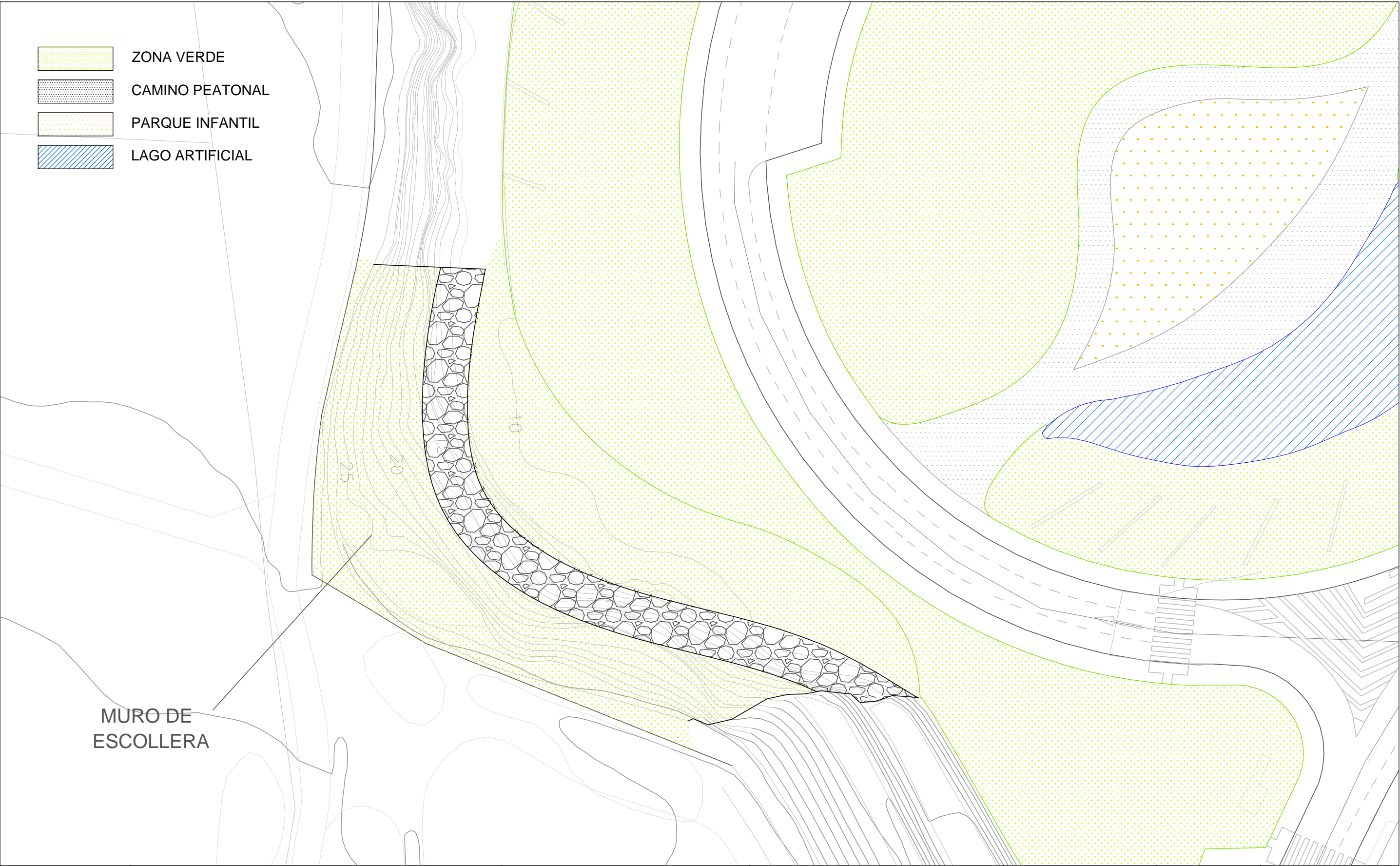
2.3. PANTALLA CONTINUA O DE PILOTES

PLANO 2.3.1. PLANTA

PLANO 2.3.2. PERFIL

3. DEMOLICIÓN DE LA GLORIETA

PLANO 3.1. DEMOLICIÓN DE LA GLORIETA



1.1.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

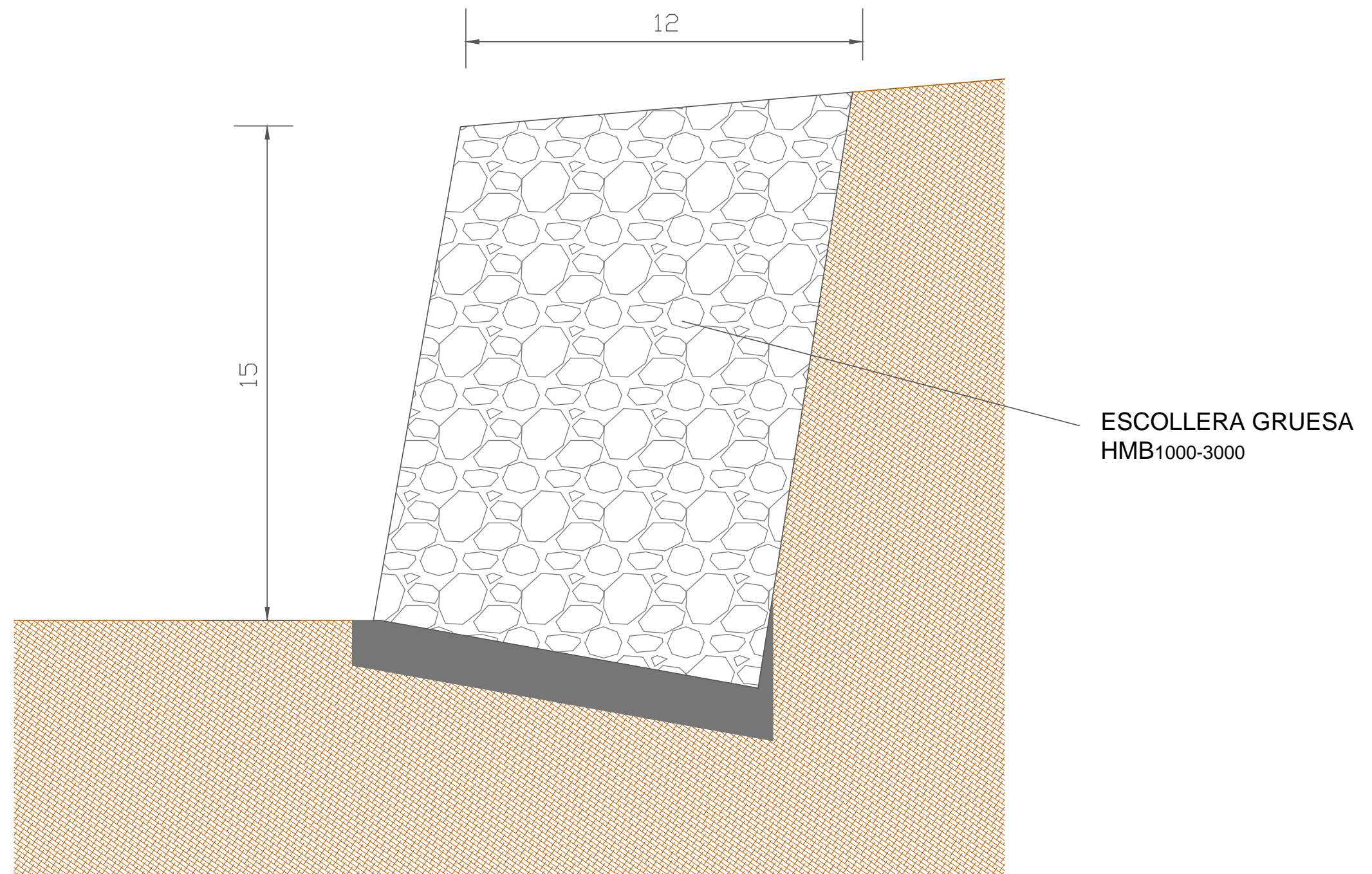
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE ESCOLLERA

ESCALA
1:400
2.5 5 7.5 10 12.5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



1.1.2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

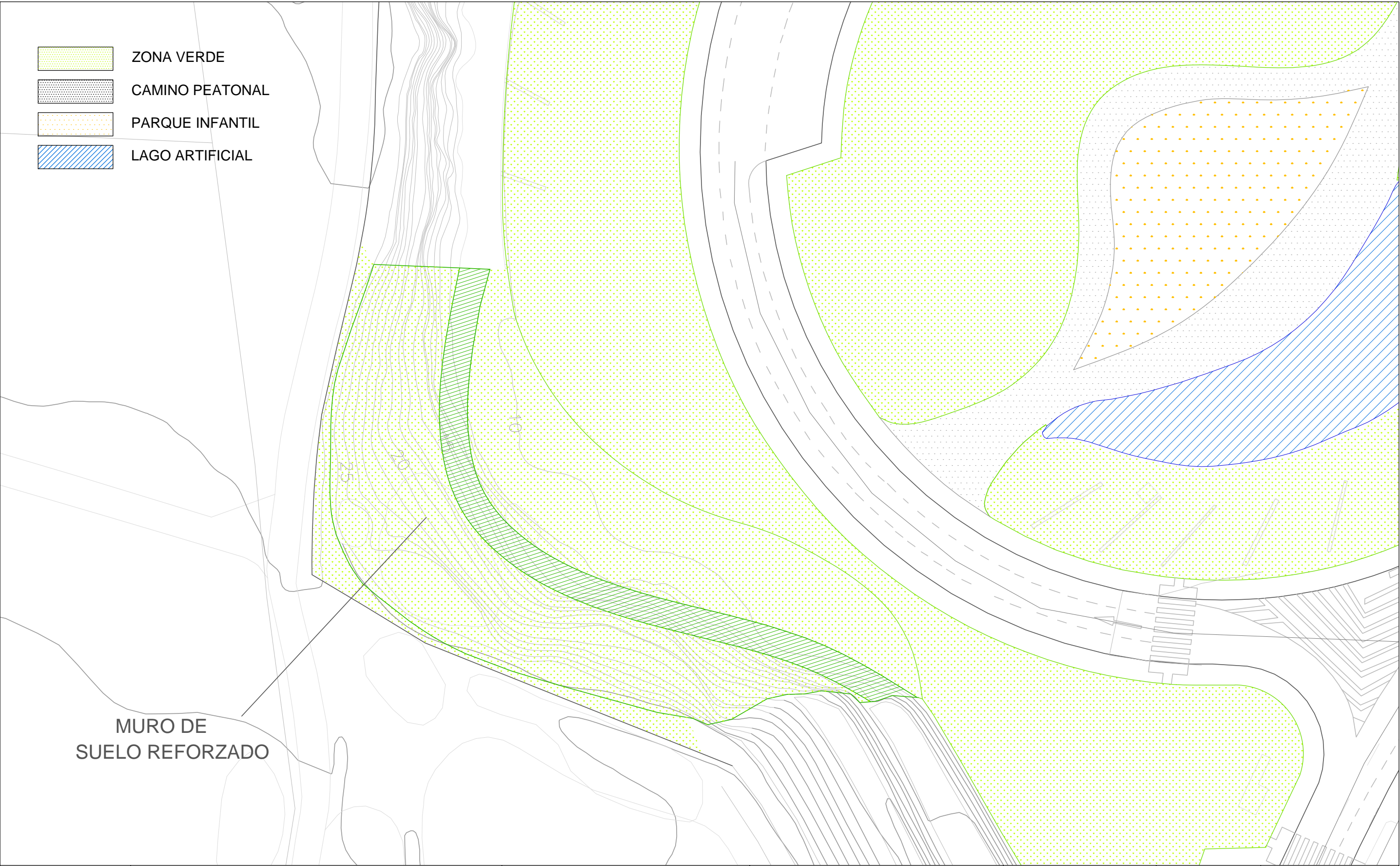
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE ESCOLLERA

ESCALA
1:150
4 6 8 10 12

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



MURO DE
SUELO REFORZADO

1.2.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

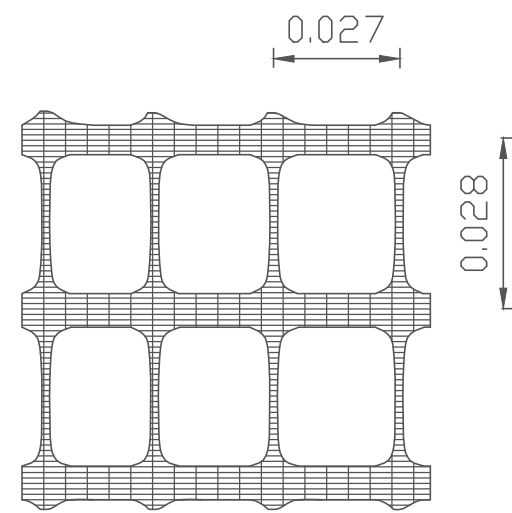
TÍTULO DEL PROYECTO
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y
ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA
GALATEA EN ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE SUELO REFORZADO

1:400
ESCALA
2.5 5 7.5 10 12.5

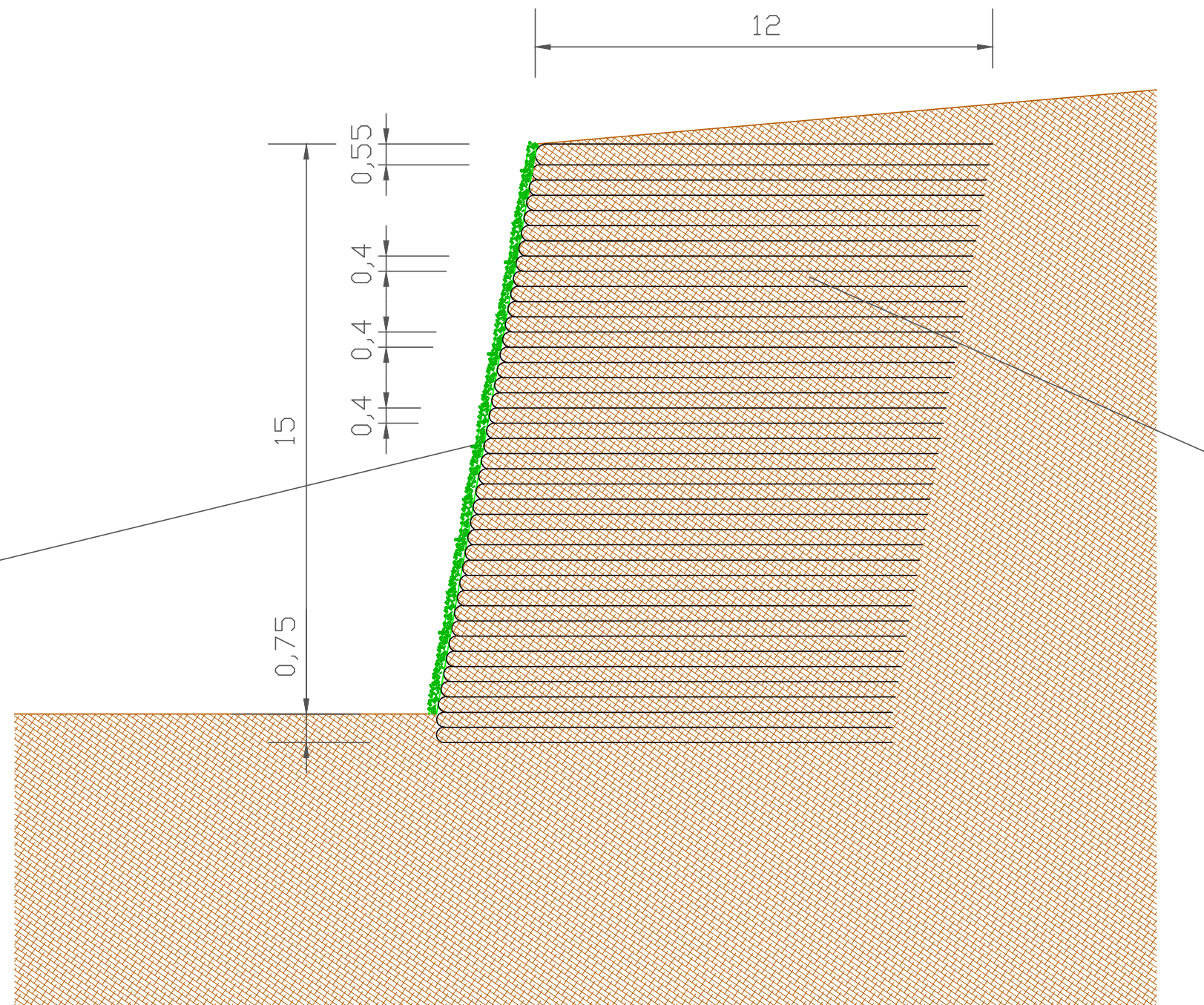
FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



DETALLE GEOMALLAS

RECUBRIMIENTO
VEGETAL



GEOMALLAS

1.2.2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

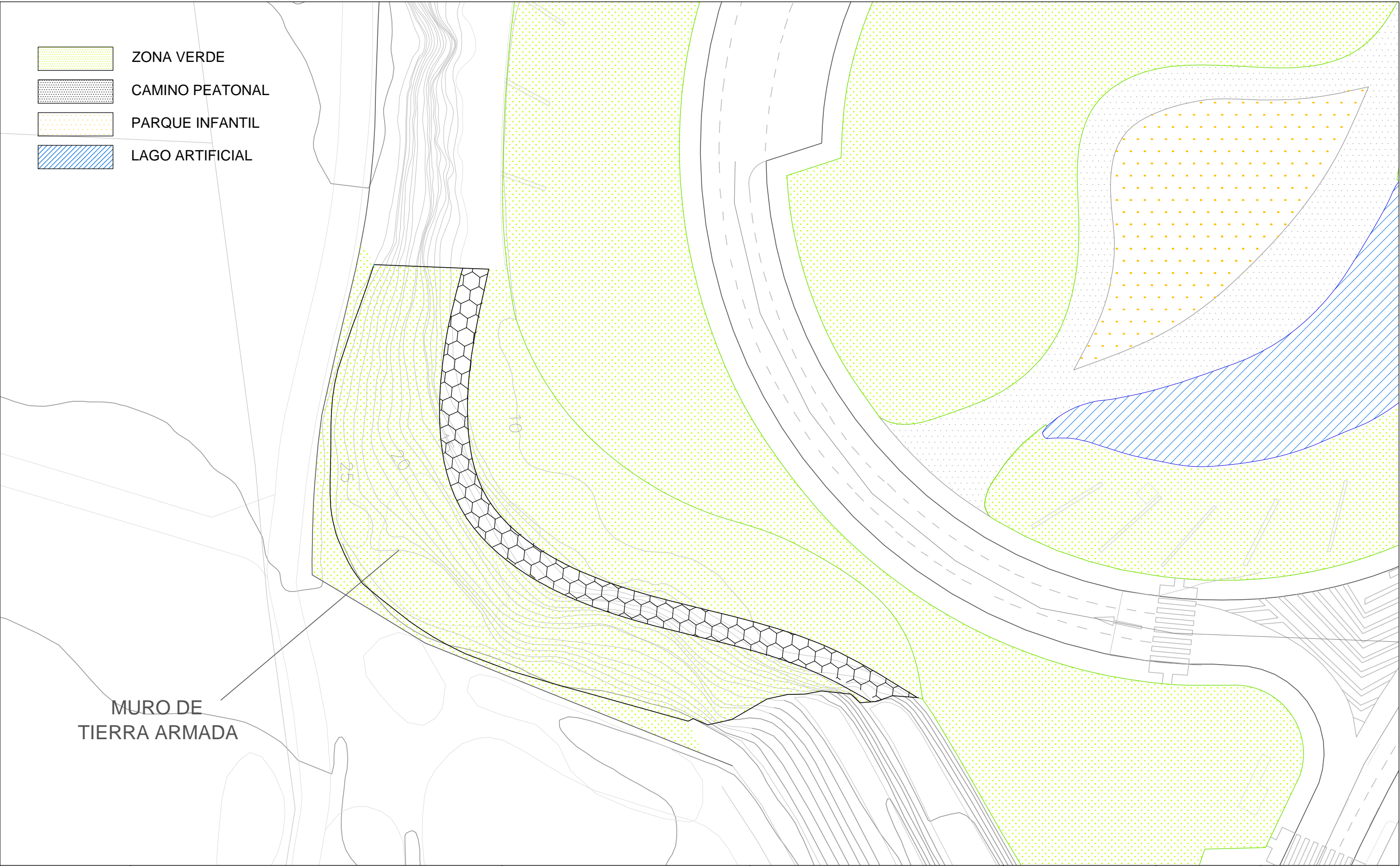
TÍTULO DEL PROYECTO
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y
ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA
GALATEA EN ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE SUELO REFORZADO

1:150
ESCALA
1 2 3 4 5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



MURO DE
TIERRA ARMADA

1.3.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

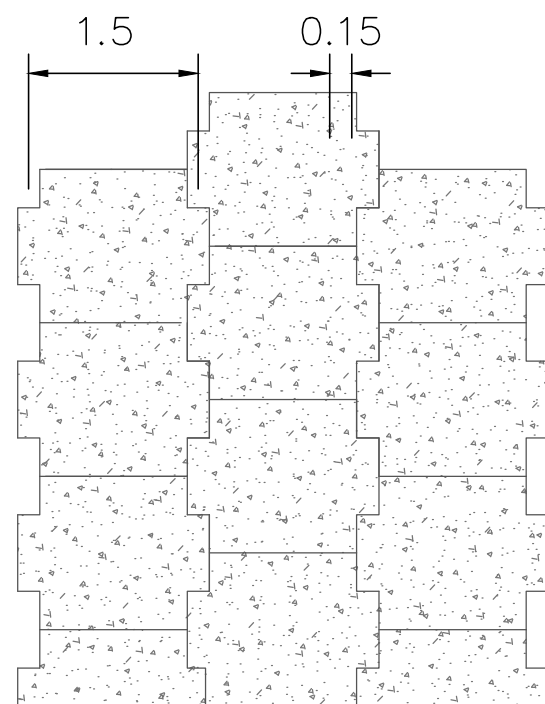
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE TIERRA ARMADA

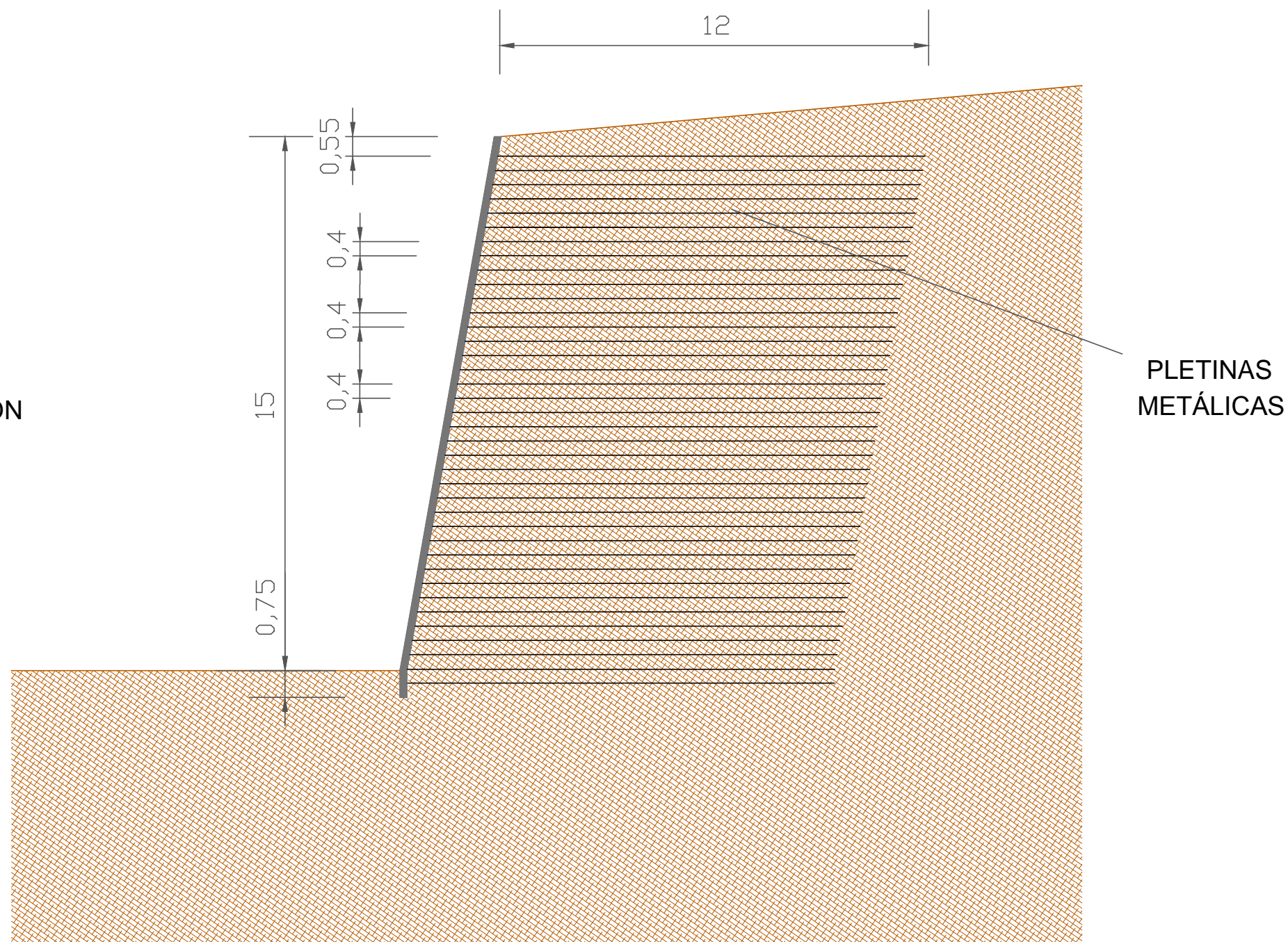
1:400
ESCALA
2.5 5 7.5 10 12.5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



DETALLE ESCAMAS DE HORMIGÓN
DEL PARAMENTO



1.3.2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

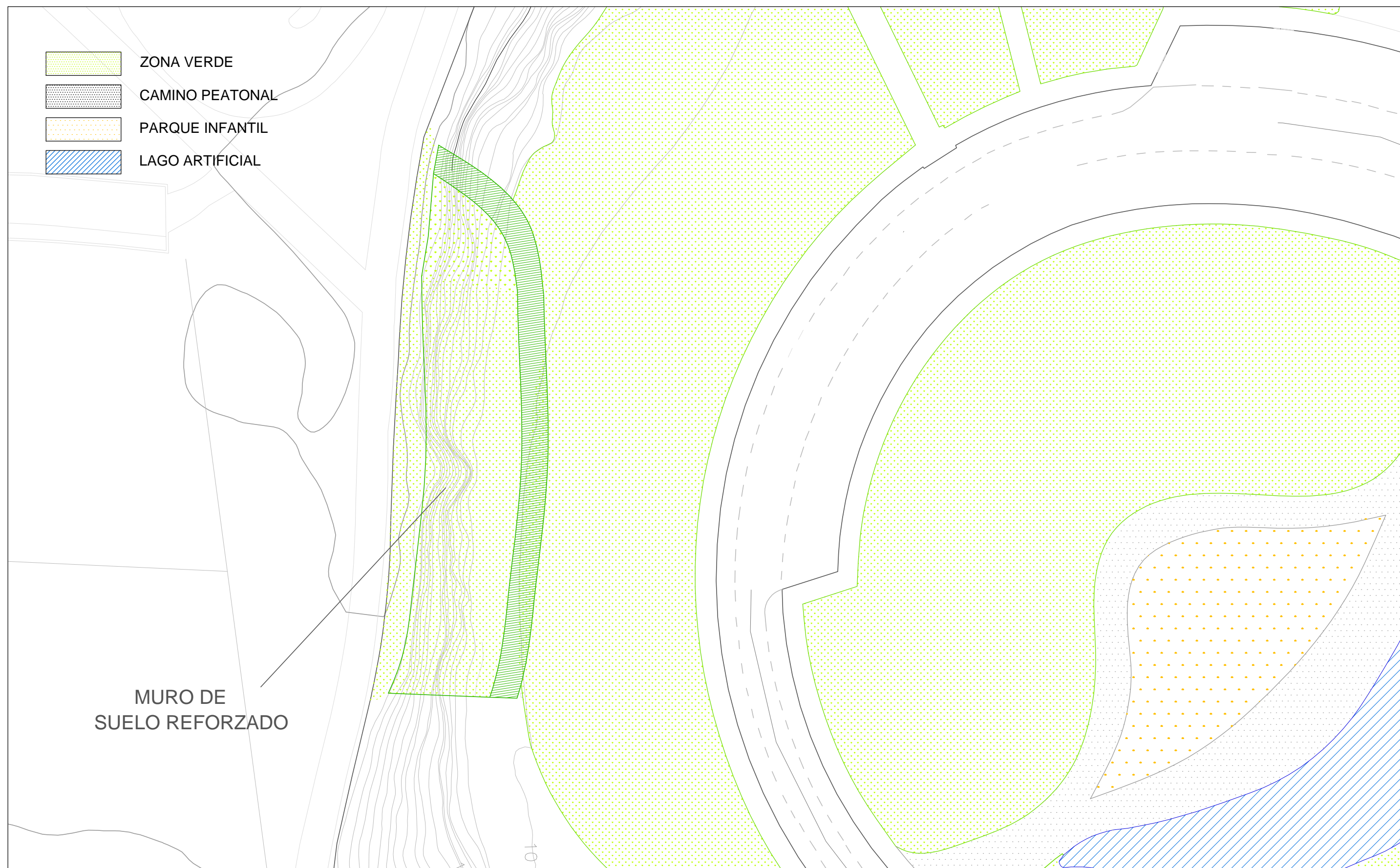
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE TIERRA ARMADA

1:150
ESCALA
1 2 3 4 5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



2.1.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

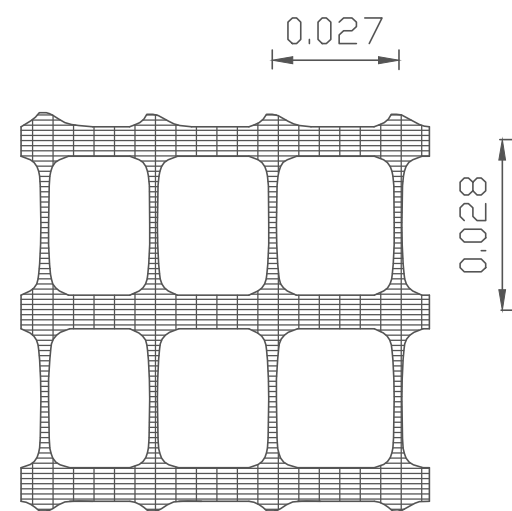
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE SUELO REFORZADO

1:400
ESCALA
2.5 5 7.5 10 12.5

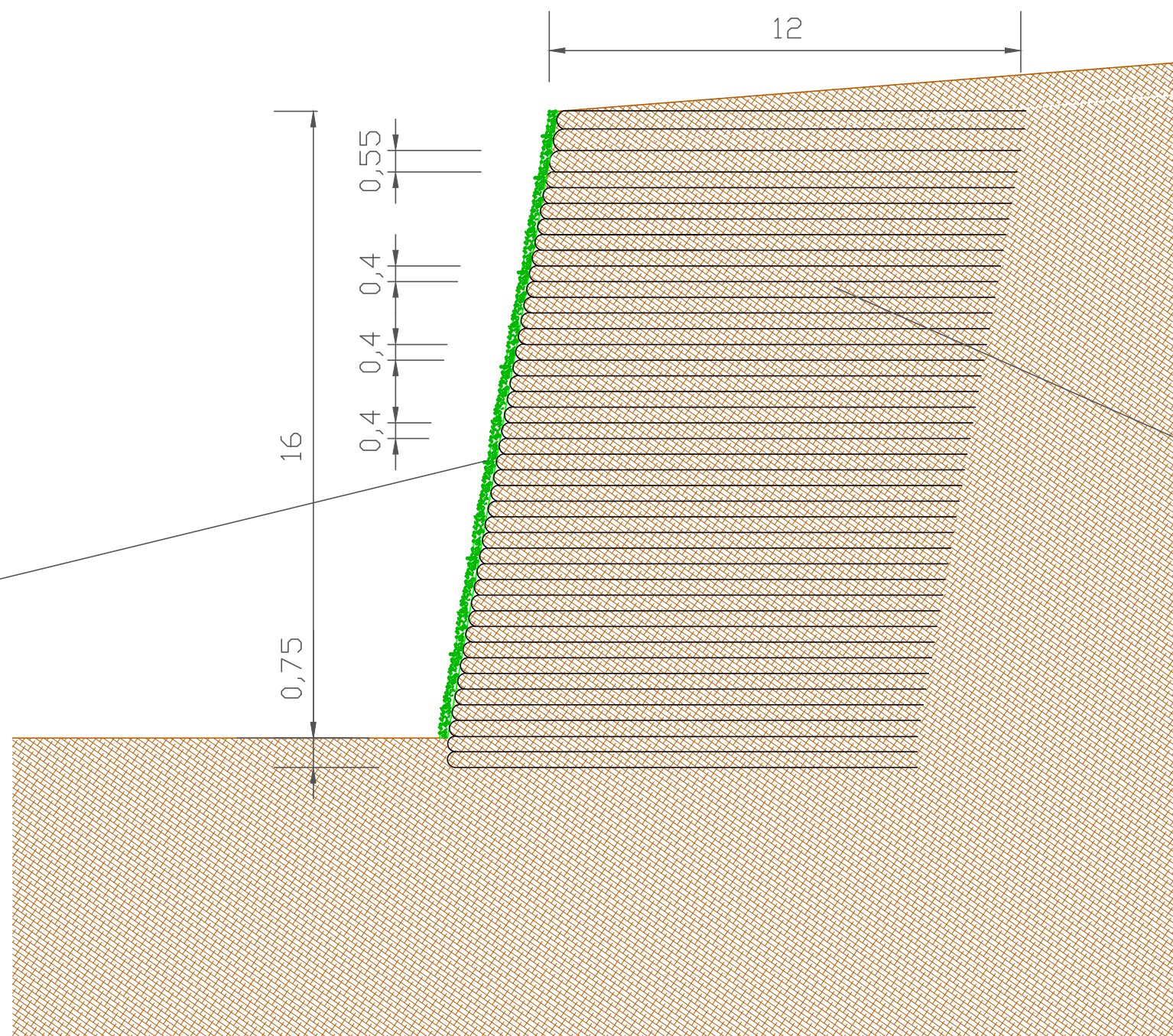
FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



DETALLE GEOMALLAS

RECUBRIMIENTO
VEGETAL



GEOMALLAS

2.1.2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

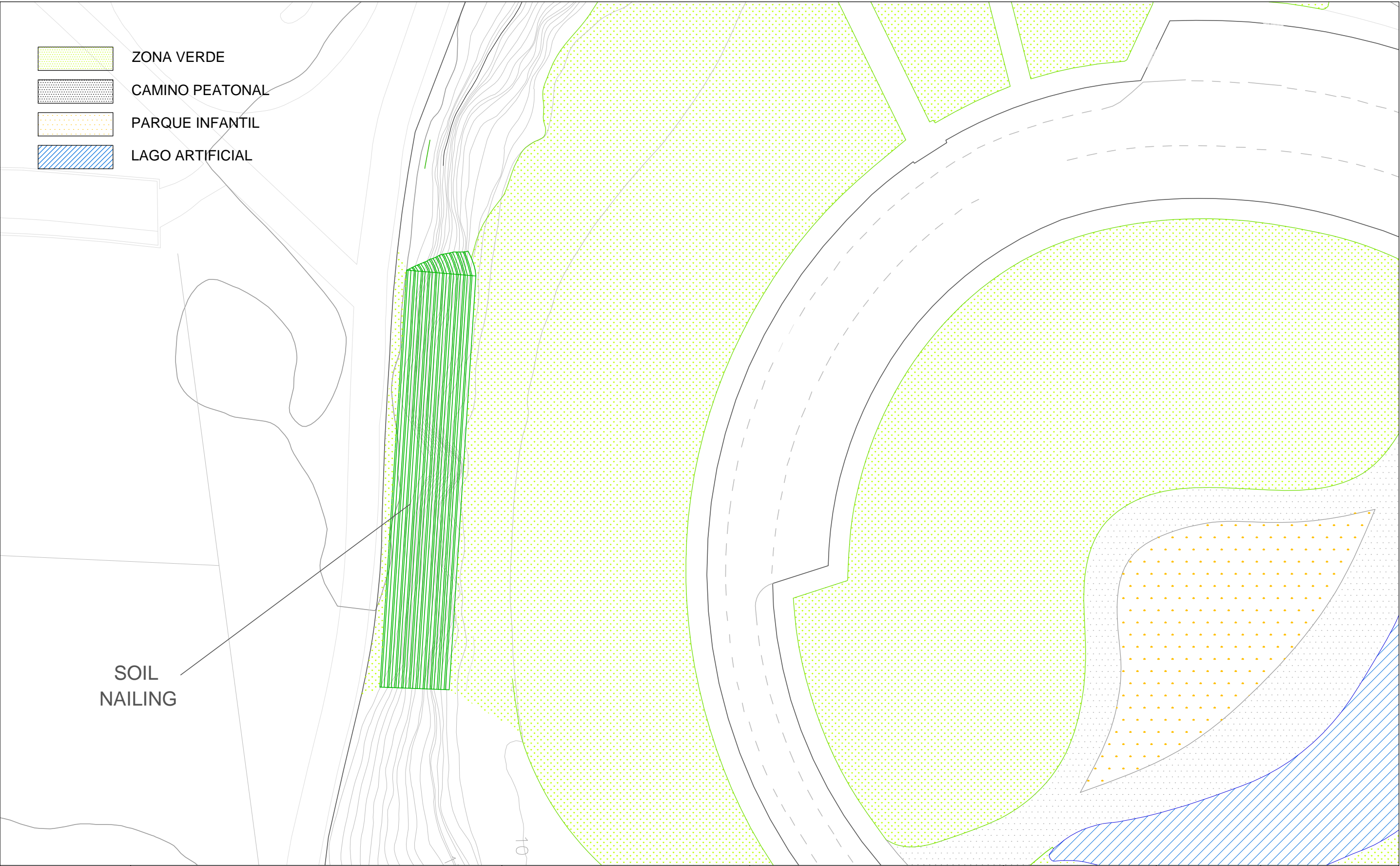
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

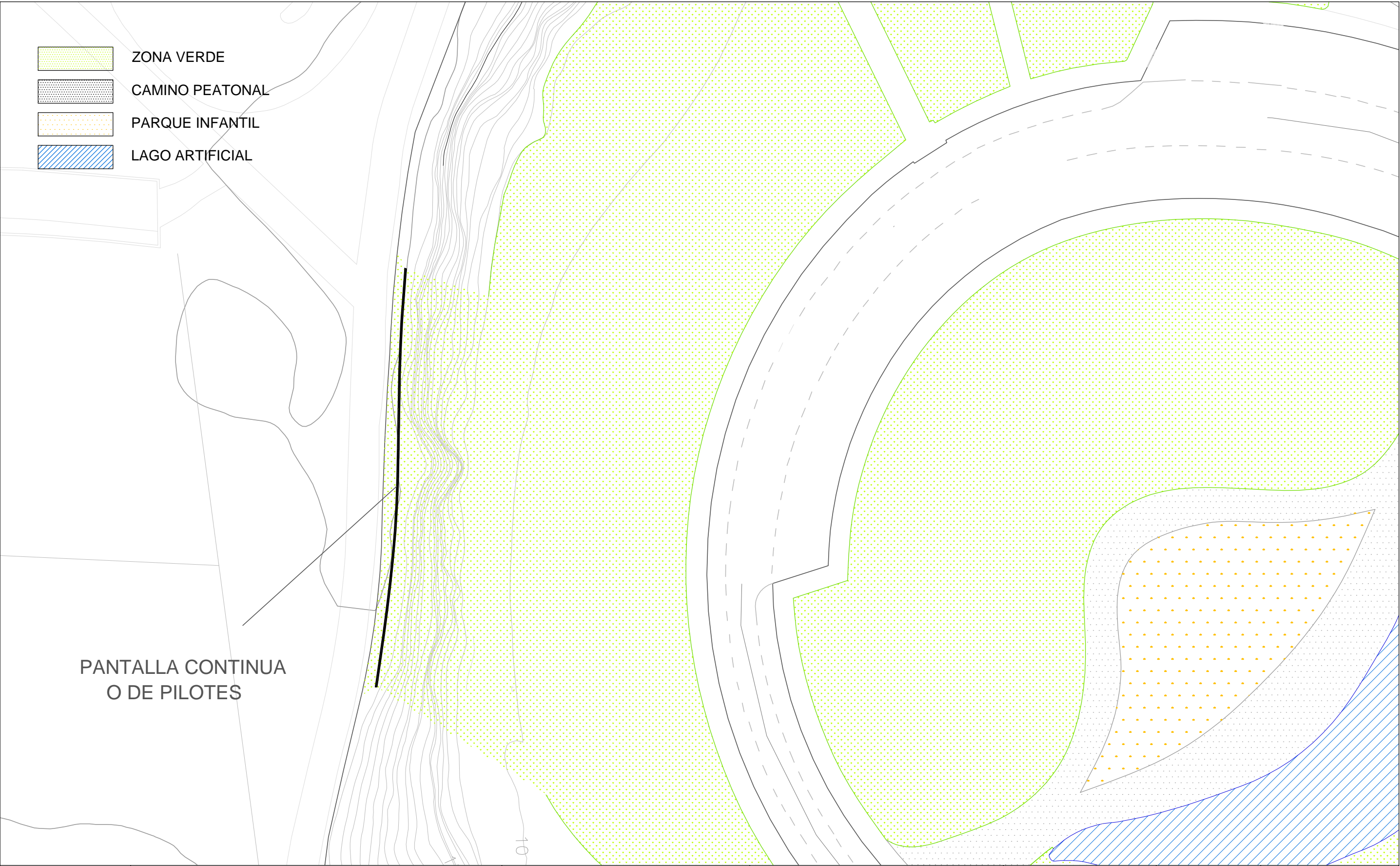
ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
MURO DE SUELO REFORZADO

1:150
ESCALA
1 2 3 4 5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García





2.3.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

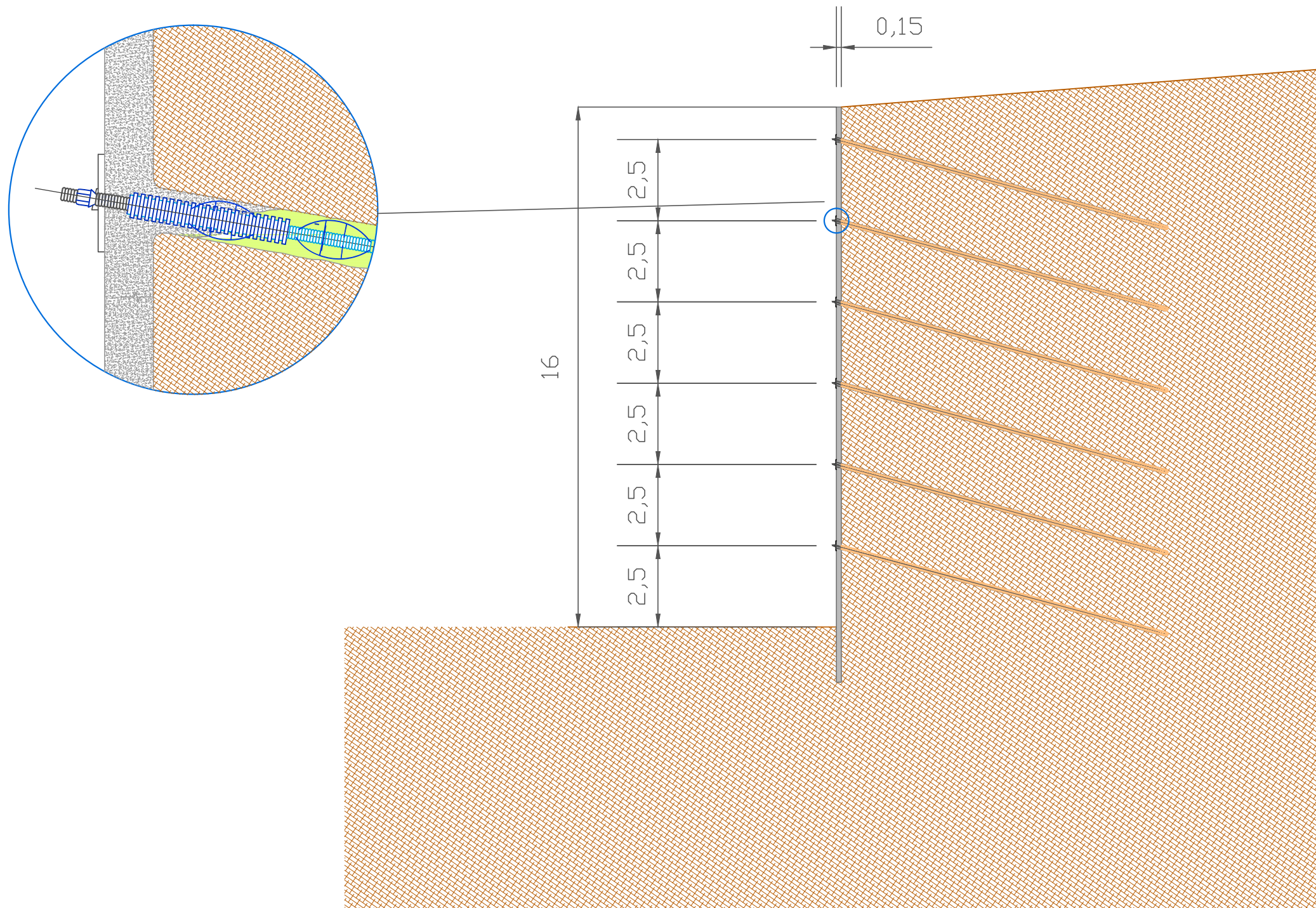
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
PANTALLA

1:400
ESCALA
2.5 5 7.5 10 12.5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



2.3.2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

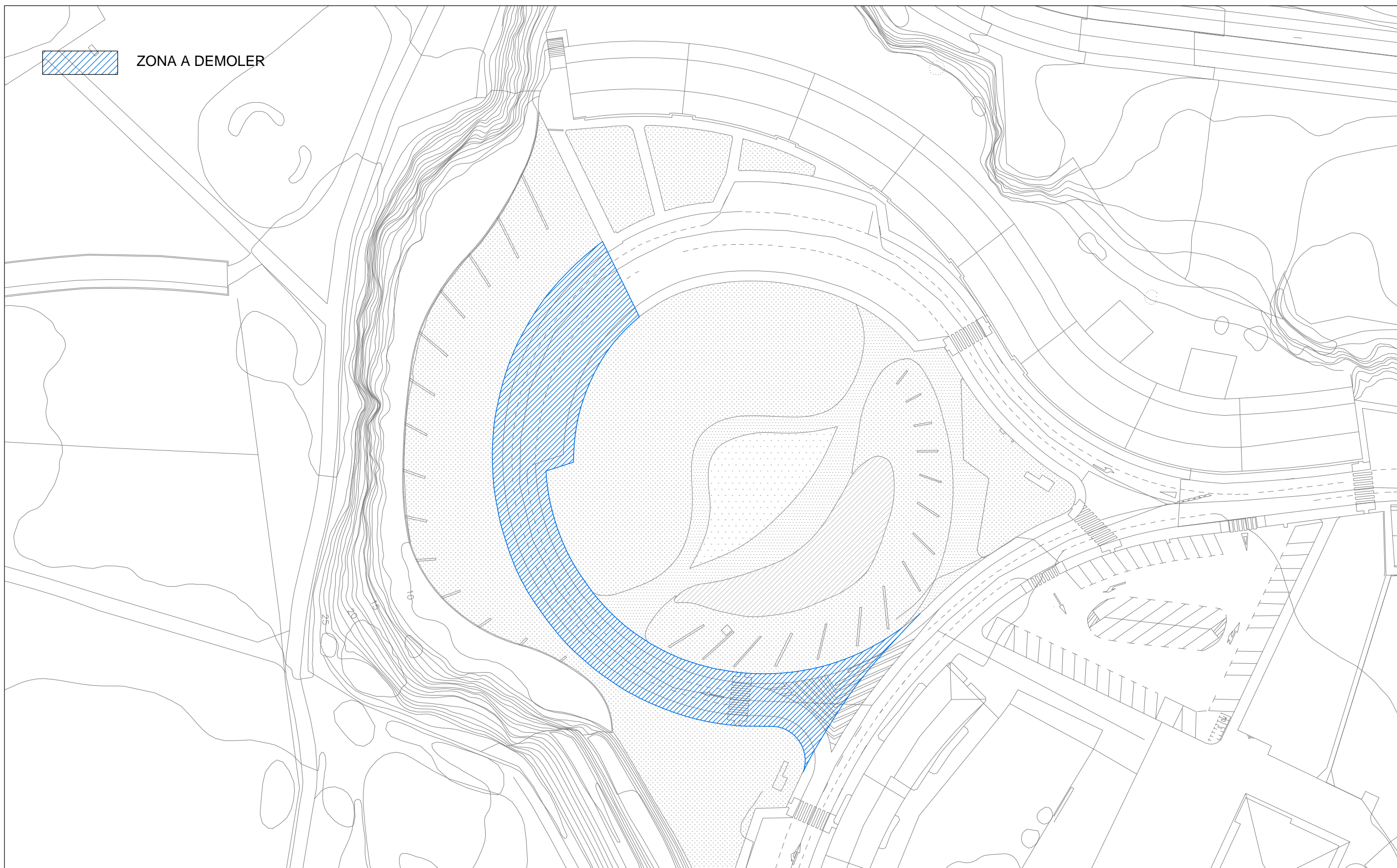
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ALTERNATIVAS PROPUESTAS. ZONA SUR
PANTALLA

ESCALA
1:150
1 2 3 4 5

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



3.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y
ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA
GALATEA EN ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAZA
SUPRESIÓN DE LA GLORIETA

1:800
ESCALA
5 10 15 20 25

FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

Anejo nº6. Cartografía, topografía y replanteo	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	78
2. CARTOGRAFÍA78	
2.1. TRATAMIENTO DE LA CARTOGRAFÍA	78
3. TOPOGRAFÍA	78
4. REPLANTEO	78
 APÉNDICE 6.1. REPLANTEO	 80



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es la enumeración del material cartográfico del que se ha dispuesto en la realización del presente proyecto, una breve descripción de su tratamiento, la descripción de la topografía de la zona de actuación y la realización del replanteo de la obra.

2.- CARTOGRAFÍA

Para la realización de este proyecto se ha utilizado la siguiente cartografía:

- Cartografía a escala 1:5.000 publicada por la Xunta de Galicia. Concretamente la hoja 021, número 63, 64, 73 y 74.
- Cartografía de referencia a escala 1:500 de la zona de Adormideras, facilitada por el Ayuntamiento de A Coruña.

2.1. TRATAMIENTO DE LA CARTOGRAFÍA

Por tratarse de un proyecto académico y no real, no se ha realizado la comprobación de la cartografía a partir de un vértice geodésico, como habría de hacerse con la finalidad de asegurar una información correcta y precisa.

En cuanto al tratamiento de la cartografía, se ha dispuesto de la ayuda de los siguientes programas:

- AutoCAD 2010.
- Extensión de AutoCAD MDT v4.0.

3.- TOPOGRAFÍA

La topografía de la plaza se caracteriza por ser prácticamente llana, a excepción de la zona de taludes.

4.- REPLANTEO

Para el replanteo de la obra se tomarán cuatro bases de replanteo, cuyas coordenadas U.T.M. (X, Y, Z) se muestran a continuación, y cuya posición se indica en el plano 3.1. *Bases de Replanteo* del Documento nº2 *Planos*. Estas se sitúan en lugares fijos visibles y no afectados por las obras, a una distancia entre vértices inferior a 200 metros, y con un ángulo mayor a 30º entre ellos.

BASE	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
B1	548.757,638	4.803.621,153	25,710
B2	548.746,452	4.803.771,962	25,740
B3	548.840,668	4.803.743,349	8,400
B4	548.858,521	4.803.654,906	7,930



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

Debido a la naturaleza académica del presente proyecto, las bases han sido tomadas directamente de la cartografía y no se realizará la correspondiente comprobación del replanteo mediante levantamiento topográfico a partir de un vértice geodésico.

En el Apéndice 6.1 se indica el replanteo de los ejes de los muros, de la senda peatonal y de la carretera.



APÉNDICE 6.1. REPLANTEO	Pág.
1. EJE DEL MURO DE SUELO REFORZADO	81
2. EJE DEL SOIL NAILING	81
3. EJE DE LA SENDA	82
4. EJE DEL VIARIO	83



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

Se muestran tabulados a continuación los listados de replanteo de los ejes del muro de suelo reforzado, del soil nailing, de la senda peatonal y del viario.

1.- EJE DEL MURO DE SUELO REFORZADO

Se puede observar la posición de este eje, que coincide con la base del muro, en el plano 4.2.1.1. *Eje del muro.*

EJE MURO SUELO REFORZADO					
	Base	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
BR-ESTACIÓN	B2	548.746,452	4.803.771,962	151,385	162,054
BR-ORIENTACIÓN	B4	548.858,521	4.803.654,906		162,054

EJE MURO SUELO REFORZADO				
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
0,000	548.733,307	4.803.677,019	208,759	95,848
10,000	548.730,178	4.803.667,531	209,842	105,691
20,000	548.729,700	4.803.657,634	209,262	115,548
30,000	548.736,473	4.803.650,752	205,230	121,620

40,000	548.746,050	4.803.647,944	200,207	124,019
50,000	548.755,786	4.803.645,662	195,304	126,644
60,000	548.765,349	4.803.642,755	190,755	130,581
70,000	548.774,405	4.803.638,543	186,852	136,315
76,461	548.779,970	4.803.635,260	184,693	140,750

2.- EJE DEL SOIL NAILING

El plano 4.2.2.1. *Eje del soil nailing* muestra la posición del eje.

EJE MURO SUELO REFORZADO					
	Base	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
BR-ESTACIÓN	B2	548.746,452	4.803.771,962	151,385	162,054
BR-ORIENTACIÓN	B4	548.858,521	4.803.654,906		162,054



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

EJE MURO SUELO REFORZADO				
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
0,000	548.731,138	4.803.681,075	210,628	92,168
10,000	548.731,781	4.803.691,054	211,420	82,227
20,000	548.732,424	4.803.701,033	212,431	72,303
30,000	548.733,067	4.803.711,012	213,763	62,402
40,000	548.733,710	4.803.720,992	215,596	52,539
44,282	548.733,985	4.803.725,265	216,610	48,332

3.- EJE DE LA SENDA

El plano correspondiente es el 4.3.4. *Eje camino.*

EJE SENDA PEATONAL					
	Base	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
BR-ESTACIÓN	B3	548.840,668	4.803.743,349	187,319	90,227
BR-ORIENTACIÓN	B4	548.858,521	4.803.654,906		90,227

EJE SENDA PEATONAL				
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
0,000	548.840,045	4.803.654,362	200,445	88,989
10,000	548.831,217	4.803.649,693	206,402	94,132
20,000	548.821,597	4.803.647,031	212,444	98,188
30,000	548.811,649	4.803.646,222	218,483	101,370
40,000	548.801,733	4.803.647,388	224,538	103,559
50,000	548.792,241	4.803.650,456	230,593	104,758
60,000	548.783,664	4.803.655,567	236,665	104,667
70,000	548.776,319	4.803.662,325	242,729	103,469
80,000	548.770,896	4.803.670,695	248,712	100,731
90,000	548.767,699	4.803.680,143	254,556	96,538
100,000	548.766,590	4.803.690,059	260,299	91,255
110,000	548.767,931	4.803.699,942	265,747	84,705
120,000	548.771,392	4.803.709,309	270,924	77,187
130,000	548.776,899	4.803.717,614	275,580	68,766
139,267	548.783,660	4.803.723,940	279,109	60,222



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

4.- REPLANTEO DE LOS EJES DEL VIARIO

Para el viario, se indica el listado de replanteo de dos ejes, que se indican en el plano 4.3.3.

Ejes viario.

Los listados correspondientes al eje 1 son:

EJE VIARIO 1					
	Base	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
BR-ESTACIÓN	B1	548.757,638	4.803.621,153	395,287	151,223
BR-ORIENTACIÓN	B2	548.746,452	4.803.771,962		151,223

EJE VIARIO 1				
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
0,000	548781,083	4803733,774	13,066	115,036
10,000	548789,893	4803738,485	17,0791	121,685
20,000	548799,469	4803741,323	21,3256	127,243
30,000	548809,375	4803742,555	25,6464	131,967
40,000	548819,356	4803742,046	30,0502	135,736
50,000	548829,129	4803740,017	34,4721	138,707

60,000	548838,325	4803736,115	38,9592	140,452
70,000	548846,583	4803730,521	43,4667	140,971
80,000	548853,363	4803723,213	47,9615	139,927
90,000	548858,807	4803714,827	52,4473	137,877
100,000	548864,726	4803706,778	57,0608	137,111
110,000	548871,724	4803699,649	61,6334	138,482
120,000	548879,863	4803693,860	65,8365	142,216
124,909	548884,198	4803691,561	67,6797	144,827

Los correspondientes al eje 2:

EJE VIARIO 2					
	Base	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
BR-ESTACIÓN	B1	548757,638	4803621,153	37,9947	147,736
BR-ORIENTACIÓN	B3	548840,668	4803743,349		147,736



Anejo 6. Cartografía, topografía y replanteo

EJE VIARIO 2				
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Distancia
0,000	548832,207	4803635,534	87,8709	75,943
10,000	548837,924	4803643,736	82,544	83,402
20,000	548844,316	4803651,417	78,6142	91,810
30,000	548844,316	4803658,527	75,8398	100,886
40,000	548858,811	4803665,177	73,8712	110,336
50,000	548867,037	4803670,844	72,8571	120,156
60,000	548875,941	4803675,378	72,639	130,139
70,000	548885,257	4803679,003	72,9055	140,119
80,000	548894,854	4803681,799	73,5062	150,021
90,000	548904,688	4803683,599	74,4346	159,760
100,000	548914,620	4803684,759	75,4923	169,379
110,000	548924,580	4803685,655	76,5273	178,969
120,000	548934,538	4803686,568	77,4513	188,607
123,915	548938,430	4803686,990	77,767	192,407



Anejo 7. Legislación y normativa

Anejo nº7. Legislación y normativa	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	86
2. NORMATIVA	86
2.1. MUROS	86
2.2. VIARIO	86
2.3. IMPACTO AMBIENTAL	87
2.4. GESTIÓN DE RESIDUOS	87
2.5. ORDENACIÓN URBANÍSTICA	87
2.6. SEGURIDAD Y SALUD	88
2.7. CONTRATACIÓN DE OBRA PÚBLICA	89



Anejo 7. Legislación y normativa

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es la indicación de la legislación vigente que será de utilidad para la elaboración del presente proyecto. Además, se nombrarán los manuales y guías recomendados en las materias pertinentes.

2.- NORMATIVA**2.1.- MUROS**

Para el diseño y ejecución de los muros, se consultarán las siguientes guías y manuales:

-*Guía de cimentaciones en obras de carreteras*. Ministerio de Fomento.

-*Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera*. Ministerio de Fomento.

-*Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado*. Ministerio de Fomento.

-*Tipología de muros de carretera*. Ministerio de Fomento.

2.2.- VIARIO

-CARRETERAS:

La legislación vigente en relación a la carretera a modificar:

-Ley 25/1988 de 29 de julio, de Carreteras .

-Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

-Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.

Y la siguiente guía de recomendaciones:

-*Carreteras urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto*. Ministerio de Fomento.

-FIRMES:

Se seguirá la siguiente norma:

-Norma 6.1-IC. Secciones de firme.

-TRAZADO:

Se seguirán las siguientes normas:

-Norma 3.1-IC. Trazado.

-Orden circular 32/2012. Guía de nudos urbanos.

-EQUIPAMIENTO VIAL:

Será necesario consultar la siguiente documentación respecto a la señalización vertical, horizontal y de obras:



Anejo 7. Legislación y normativa

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

-Norma 8.1-IC Señalización vertical.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

-Norma 8.2- IC. Marcas viales.

-Criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (NS 2/2007)

-Criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales (NT de 30 de junio de 1998)

-Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal (Diciembre 2012)

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

-Manual de ejemplos de señalización de obras fijas

2.3.- IMPACTO AMBIENTAL

La legislación vigente que será consultada relativa al impacto ambiental será:

-Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

-Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2.4. GESTIÓN DE RESIDUOS

La legislación vigente que será consultada en relación a la gestión de residuos:

-Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

-Reglamento (CE) No 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.

2.5.- ORDENACIÓN URBANÍSTICA

En lo relativo a la ordenación urbanística:

-Ley 9/2002, do 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia.

-Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del suelo.

-Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de ordenación del territorio de Galicia.

-Decreto 19/2011, de 10 de febrero, por el que se aprueban definitivamente las directrices de ordenación del territorio.

-Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña



Anejo 7. Legislación y normativa

2.6.- SEGURIDAD Y SALUD

La legislación vigente en materia de seguridad y salud:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 8/1980, de 1 de Marzo, del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9-3-71) (B.O.E. 16-3-71) (en la parte no derogada por la Ley 31/1995, R.D. 486 / 97 y R.D. 773/97).
- Homologación de medios de protección personal (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-574).
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/1986 de 26 de Mayo) (B.O.E. 21-7-86).

Y las restantes disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que pueda afectar a los trabajos que se realicen en la obra.



Anejo 7. Legislación y normativa

Guías y recomendaciones:

- *Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera*. Ministerio de Fomento.
- *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

2.7.-CONTRATACIÓN DE OBRA PÚBLICA

Será de aplicación lo siguiente:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las formulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamientos de las administraciones públicas.
- Orden de 21 de mayo de 1979 por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación.
- Orden de 28 de junio de 1991 por la que se modifica la del 28 de marzo de 1968 sobre clasificación de Empresas contratistas de obras.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

Anejo nº 8. Cálculos geotécnicos y estructurales	Pág.		Pág.
1. INTRODUCCIÓN	91	- Tensión admisible del acero	
2. MURO DE SUELO REFORZADO	91	- Deslizamiento del tirante en la lechada	
2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS PARA EL DISEÑO	91	- Arrancamiento del bulbo	
2.2. COMPROBACIONES	92	3.1.2.2. ESTABILIDAD EXTERNA	108
2.2.1. ESTABILIDAD EXTERNA	92	- Deslizamiento	
- Deslizamiento		- Vuelco	
- Vuelco		- Ausencia de tracciones.	
- Ausencia de tracciones.		- Tensiones admisibles.	
- Tensión admisible		3.1.3. RESULTADOS	111
- ANÁLISIS SÍSMICO		3.2. CÁLCULO. PLAXIS 2D	115
2.2.2. ESTABILIDAD INTERNA	96	3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	115
- Resistencia a tracción del refuerzo		3.2.2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	116
- Longitud de anclaje del refuerzo		3.2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES	116
2.2.3. ESTABILIDAD GLOBAL	98	3.2.4. RESULTADOS	118
2.3. RESULTADOS	99	3.2.5. CONCLUSIONES	120
2.4. CONCLUSIONES	102	APÉNDICE 8.1. CÁLCULOS DEL SOIL NAILING. PLAXIS 2D	121
3. SOIL NAILING	103		
3.1. PREDIMENSIONAMIENTO	103		
3.1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	103		
3.1.2. COMPROBACIONES	105		
3.1.2.1. ESTABILIDAD INTERNA	105		



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el diseño y cálculo de las soluciones técnicas propuestas para resolver la inestabilidad de los taludes de la plaza Galatea, es decir, el muro de suelo reforzado en la Zona Sur y el soil nailing en la Zona Norte.

Se tomarán como datos los parámetros geotécnicos del terreno obtenidos en el anejo de Geotecnia, que se indicarán en los correspondientes apartados.

2.- MURO DE SUELO REFORZADO

Para el cálculo del muro verde que se ejecutará como solución para estabilizar los 40 metros lineales de taludes de la Zona Sur, en primer lugar se indican unas consideraciones previas para su diseño, referidas a los parámetros que serán considerados en el cálculo, señalando aquellos que son conocidos y aquellos otros sobre los que se establecen hipótesis basadas en los manuales consultados.

A continuación, se procede a la realización de las comprobaciones pertinentes, que estarán referidas tanto a la estabilidad externa del muro (referida al conjunto global que contiene en totalidad al muro) como a la estabilidad interna del mismo (referida a los fenómenos que se podrían producir en el propio muro). Esto indicará si la estructura de contención es estable y si las hipótesis consideradas son las adecuadas.

Se ha consultado para este apartado la siguiente documentación:

-Manual de Geosintéticos en la Construcción de Muros y Terraplenes. Arturo Vicente Fernández.

-Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Ministerio de Fomento.

-Guía de cimentaciones para obras de carretera. Ministerio de Fomento.

2.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS PARA EL DISEÑO

El muro de suelo reforzado será diseñado para la sección más desfavorable de los taludes de la Zona Sur, por lo que la solución resultante será válida para toda la zona. Se seguirán los siguientes criterios de diseño:

-Las propiedades geotécnicas del terreno que forma los taludes –el suelo granodiorítico de grado de meteorización VI–; del subsuelo –considerándose como primera opción el suelo de grado IV– y del material de relleno que se tendrán en cuenta en el cálculo serán las siguientes:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS								
TALUD			RELLENO			SUBSUELO		
γ_{ap} (kN/m3)	c' (kN/m2)	φ' (º)	γ_{apr} (kN/m3)	$c'r$ (kN/m2)	$\varphi'r$ (º)	γ_{aps} (kN/m3)	$c's$ (kN/m2)	$\varphi's$ (º)
19	0(*)	30	19	0	36	18	15	35

*A pesar de que en el anejo de Geotecnia se obtenía un valor de 5 kN/m2, se considerará cohesión nula en los cálculos al tratarse de un valor próximo a este y siendo esta solución conservadora.

- Se considerará una inclinación α del paramento del muro de suelo reforzado de 80º, un valor muy habitual en este tipo de soluciones.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-La altura media de los taludes que comprenden la Zona Sur es de 15 metros, por lo que el muro de suelo reforzado se elevará hasta esa cota. Pero además, para asegurar la estabilidad, el muro deberá estar adecuadamente empotrado en el terreno subyacente. Se adoptará como profundidad del empotramiento un valor de $H/20$, –es decir, de 0,75 metros–, valor mínimo conforme a lo indicado en el *Manual de Geosintéticos en la Construcción de Muros y Terraplenes*.

-Se tomará un ángulo de rozamiento entre el muro y el terreno subyacente, δ , igual a $2/3$ del ángulo de rozamiento interno del suelo.

-Se considerará como primera aproximación una longitud de refuerzo del 80% de la altura, como propone el *Manual de Geosintéticos en la Construcción de Muros y Terraplenes*. En caso de no ser suficiente, será modificada.

-Se considerará una inclinación β del terreno sobre el muro de 5° .

-Las láminas de refuerzo a utilizar serán geomallas.

- Para el cálculo de los empujes provocados por el terreno sobre el muro, se considerará el estado activo del terreno, estado de equilibrio límite en el que el terreno moviliza toda su resistencia al corte y empuja al muro, provocando un pequeño giro de este alrededor de su pie. No se calcula teniendo en cuenta el estado de reposo del terreno pues no se considera que el muro sea lo suficientemente rígido para no permitir el desplazamiento del terreno.

-Para el cálculo de las tensiones y empujes activos se utilizará la teoría de Rankine, basada en considerar que el terreno en el trasdós del muro se encuentra plastificado en todos sus puntos, es decir, en estado de rotura. La resultante de los empujes resulta paralela a la superficie del terreno, por lo que en este caso formará un ángulo β con la horizontal.

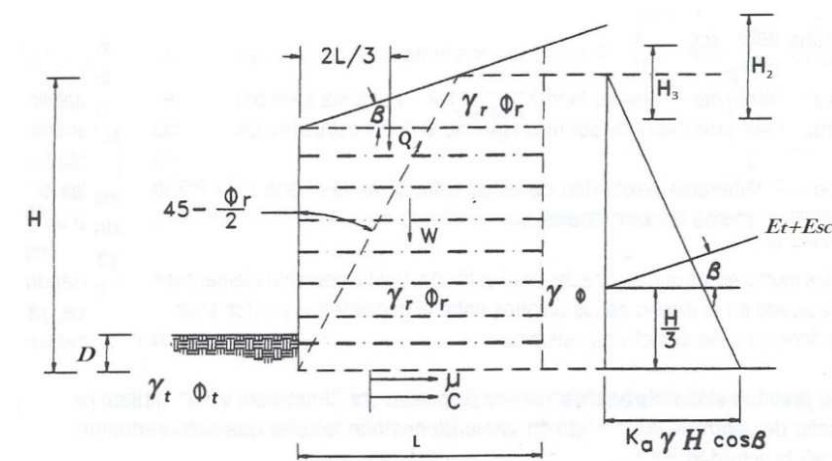
2.2.- COMPROBACIONES

2.2.1- ESTABILIDAD EXTERNA

Para el estudio de la estabilidad externa, a pesar de que los muros de suelo reforzado son bastante flexibles, se considera que la masa de suelo reforzado se comporta como un bloque rígido sometido a fuerzas externas.

En primer lugar, se definen las acciones que influyen en la estabilidad externa para después comprobar la seguridad frente al deslizamiento, al vuelco y también la ausencia de tracciones en la base del muro y que las tensiones que el muro transmita al terreno se encuentren dentro de las admisibles por el mismo.

ACCIONES



Cargas externas actuantes sobre el muro.

Manual de Geosintéticos en la Construcción de Muros y Terraplenes.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

Las acciones a tener en cuenta son las siguientes:

1. Empuje del terreno adyacente, Et.

Definiéndose la tensión vertical efectiva y la tensión horizontal efectiva en cada punto de profundidad z, $\sigma v'_z$ y $\sigma h'_z$ como:

$$\sigma v'_z = \gamma \cdot z$$

$$\sigma h'_z = K_a \cdot \sigma v'_z$$

Y siendo Ka el coeficiente de empuje activo del terreno:

$$K_a = \cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'}}$$

El empuje activo total ejercido por el terreno sobre el muro será:

$$Et = \frac{1}{2} \sigma h'_h \cdot H$$

Que será paralelo a la superficie del terreno y estará aplicado a un tercio de H desde la base del muro. Las componentes vertical y horizontal:

$$Et_v = Et \cdot \sin\beta$$

$$Et_h = Et \cdot \cos\beta$$

Siendo:

γ =peso específico del terreno natural

β = inclinación del terreno sobre el muro

φ' = ángulo de rozamiento interno del terreno natural

H= altura total del muro, incluyendo el empotramiento

2. Empuje de la sobrecarga provocada por el terreno en coronación del talud natural, Eq.

Siendo q el valor de la sobrecarga expresado como fuerza por unidad de superficie,

$$q = \gamma \cdot H_2$$

La tensión horizontal efectiva que ejerce sobre el muro es:

$$\sigma h'_q = q \cdot K_a$$

Y siendo Ka el coeficiente de empuje activo del material de relleno:

$$K_a = \cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'_r}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'_r}}$$

Que provoca un empuje activo uniforme de valor:

$$Eq = \sigma h'_q \cdot H$$

Paralelo a la superficie del terreno, y cuyas componentes vertical y horizontal serán:

$$Eq_v = Eq \cdot \sin\beta$$

$$Eq_h = Eq \cdot \cos\beta$$

Siendo:

γ_r = peso específico del material de relleno



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

H_2 = altura máxima del terreno situado en la coronación del talud, medida desde la cota superior del muro.

3. Peso de la masa de suelo reforzado:

$$W = H \cdot L \cdot \gamma_r - \frac{1}{2} H \cdot tg(90 - \alpha) \cdot H$$

Siendo:

L = longitud del refuerzo

α = Inclinación del paramento del muro de suelo reforzado, considerada 80°.

4. Peso del relleno situado sobre el muro de suelo reforzado:

$$Q = H_3 \cdot L \cdot \gamma_r$$

H_3 = altura máxima del terreno situado sobre el muro, medida desde la cota superior del muro.

-COMPROBACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Se adopta para la relación entre las fuerzas estabilizadoras y las fuerzas desestabilizadoras el coeficiente de seguridad de 1,5.

Así:

$$Csd = \frac{\sum \text{Fuerzas estabilizadoras}}{\sum \text{Fuerzas desestabilizadoras}} = \frac{(W + Q + Et_v + Eq_v) * tg\delta}{Et_h + Eq_h} \geq 1,5$$

δ = ángulo de rozamiento entre el muro y el terreno subyacente, igual a 2/3 del ángulo de rozamiento interno del terreno subyacente.

-COMPROBACIÓN AL VUELCO

Debido a las fuertes pendientes de los muros de suelo reforzado y a su carácter de elemento de retención, debe comprobarse la resistencia al vuelco. Para ello, se ha de asegurar que la relación entre los momentos estabilizadores y los desestabilizadores con respecto al punto O al pie del talud –indicado en el esquema del apartado anterior de acciones– sea suficiente para que no se produzca la inestabilidad. Esta relación, el coeficiente de seguridad al vuelco, ha de ser como mínimo de 1,8.

$$C_{sv} = \frac{\sum \text{Momentos estabilizadores}}{\sum \text{Momentos desestabilizadores}} = \frac{MW + MQ + MEtv + Mqv}{MEth + MEqh} \geq 1,8$$



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-AUSENCIA DE TRACCIONES

Se ha de asegurar que no se desarrollen tracciones en la base del muro que puedan provocar un levantamiento del mismo. Esto significa, al tratarse de un muro rectangular, que la resultante de todos los esfuerzos aplicados sobre el muro deberá estar aplicada sobre el tercio central de la base. Esto es equivalente a que la excentricidad ε de la carga resultante no sea mayor que $L/6$.

Se definen la resultante de las fuerzas verticales y la de las fuerzas horizontales, Rv y Rh :

$$Rv = W + Q + Et_v + Eq_v$$

$$Rh = Et_h + Esc_h$$

Tomando momentos en el punto O del muro:

$$Rv \cdot \left(\frac{L}{2} - \varepsilon \right) = MW + MEtv + Mqv - MEth - MEqh$$

Por tanto, la excentricidad de la carga resultante:

$$\varepsilon = \frac{MW + MQ + MEtv + Mqv - MEth - MEqh}{Rv} - \frac{L}{2}$$

-TENSIÓN ADMISIBLE

Se ha de comprobar que la tensión ejercida sobre el terreno subyacente sea menor a la admisible por el mismo:

$$\sigma = \frac{Rv}{L} + \frac{Rv \cdot \varepsilon}{\frac{1}{12} \cdot L^3} \cdot \frac{L}{2} = \frac{Rv}{L} \left(1 + 6 \frac{\varepsilon}{L} \right) \leq \sigma_{adm}$$

La tensión admisible del terreno se calcula conforme a lo indicado en el apartado 6.1 del anejo de Geotecnia.

-ANÁLISIS SÍSMICO

De acuerdo con la norma NCSR-02, dado que la aceleración sísmica es inferior a 0.04g no será incluidos efectos sísmicos.



2.2.2.- ESTABILIDAD INTERNA

El análisis de la estabilidad interna del muro comprende principalmente el análisis de la resistencia a tracción del refuerzo y la longitud de anclaje del mismo.

-RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL REFUERZO

Para conocer las sollicitaciones a las que van a estar sometidas las láminas de refuerzo es necesario calcular el diagrama de presiones laterales tanto del relleno a utilizar como del terreno adyacente.

Las acciones que serán consideradas en este apartado son estrictamente las mismas que en los dos primeros puntos del apartado de Acciones en 2.2.1. Estabilidad externa –las provocadas por la acción del terreno adyacente y las debidas al terreno en la coronación del talud natural–, pero en este apartado serán las tensiones horizontales efectivas las que serán de utilidad. Esto es:

$$\sigma h'_z = Ka \cdot \sigma v'_z$$

$$\sigma h'_q = q \cdot Ka$$

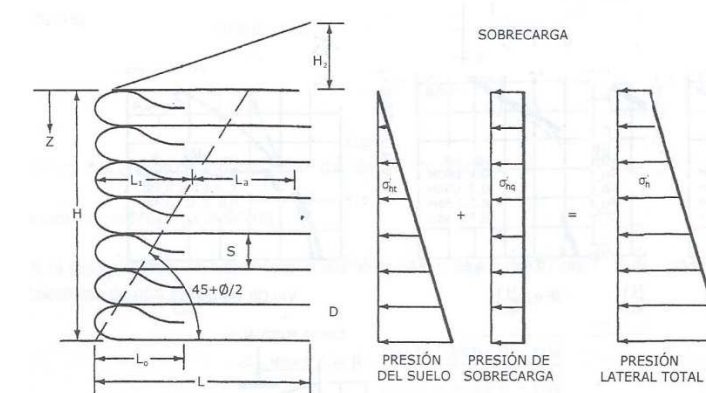
Se obtiene entonces el diagrama total de tensiones laterales para a continuación determinar el espaciado entre láminas y la resistencia a tracción que se exigirá al refuerzo para resistir tales sollicitaciones. Ambos parámetros se relacionan mediante la siguiente relación:

$$T_i = s_i \cdot \sigma h'_i$$

T_i = Resistencia a tracción de la lámina de refuerzo i.

s_i = Espaciamiento entre capas de refuerzo.

$\sigma h'_i$ = Empuje de tierras en la mitad de la capa a reforzar obtenido del diagrama total de presiones laterales ($\sigma h'_z + \sigma h'_q$).



Esta relación pone de manifiesto la solución de compromiso a la que se debe llegar al escoger el espaciamiento s_i y la resistencia a tracción del refuerzo T_i . Un mayor espaciamiento requiere menos cantidad de capas de refuerzo pero de mayor resistencia a tracción; además, espaciamientos muy grandes hacen necesario la utilización de un encofrado en la cara libre del muro durante la construcción.

Los espaciamientos más usuales varían entre 0,2 y 1,2 metros con el empleo de geomallas.

Para muros mayores de 5 m, como es el caso, resulta rentable económicamente el empleo de refuerzos con distintas resistencias a lo largo de la altura del terraplén, aunque esto supone una construcción más compleja y la necesidad de realizar inspecciones cuidadosas de la marcha de la obra.

Una vez obtenida la resistencia a tracción, se aplicarán los coeficientes de seguridad propuestos por Koerner:



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

$$FS_T = \prod_{i=1}^n FS_i = \prod_{i=1}^n FS_I \cdot FS_{DQ} \cdot FS_{DB}$$

Siendo:

FS_T = Factor de seguridad total

FS_I = Factor de seguridad por daños de instalación, para el cual se considerará un valor de 1,2

FS_{DQ} = Factor de seguridad frente a la degradación química, para el cual se considerará un valor de 1,2

FS_{DB} = Factor de seguridad frente a la degradación biológica, para el cual se considerará un valor de 1,1

Así, el coeficiente de seguridad total, FS_T , a aplicar respecto a la resistencia a tracción del refuerzo será de valor 1,584.

-LONGITUD DE ANCLAJE

Los refuerzos deberán ser de una longitud suficiente, de forma que sobrepasen las eventuales superficies de rotura para absorber por rozamiento, sin ser arrancados, los esfuerzos de tracción generados. Tal y como indica el *Manual para el Proyecto y Ejecución de Estructuras de Suelo Reforzado*, se considera suficientemente aproximado suponer que la superficie de rotura es la dada por la hipótesis de Rankine para el caso de empuje activo, la cual proporciona una superficie de rotura que comienza en el pie del talud y se propaga con un ángulo $\alpha = 45^\circ + \varphi/2$ con respecto a la horizontal.

En estas condiciones, el esfuerzo de arrancamiento por unidad de longitud de ancho será:

$$T = K_a \cdot (\sigma v'_z + q) \cdot s$$

Y la resistencia por rozamiento:

$$R = 2 \cdot (\sigma v'_z + q) \cdot L_a \cdot tg\varphi'$$

Por lo que el coeficiente de seguridad resulta:

$$FS = \frac{2 \cdot L_a \cdot tg\varphi'}{K_a \cdot s}$$

FS = Factor de seguridad ≥ 2

Con lo que se tendrá, para el muro de altura H, la siguiente longitud total de refuerzo:

$$L_T = L_{ca} + L_a = (H - z) \cdot cotg\left(45 + \frac{\varphi'}{2}\right) + \frac{FS \cdot K_a \cdot s}{2 \cdot tg\varphi'}$$

L_a = Longitud de anclaje

L_{ca} = Longitud dada por la cuña activa de Rankine

Dado que la cara libre del muro quedará cubierta por el refuerzo, se necesita una longitud adicional para que la lámina de refuerzo al llegar a la cara libre se doble penetrando de nuevo en el muro y envuelva al relleno. Se considerará una longitud adicional de 1 m, como se recomienda.

**2.2.3. ESTABILIDAD GLOBAL**

Una vez diseñado el refuerzo, es preciso volver a analizar la rotura global del muro reforzado a través de posibles superficies de rotura, para lo cual se utilizará el programa Slope, dentro del paquete informático GeoStudio.

El factor de seguridad que se obtiene ha de ser mayor o igual a 1,5 para asegurar la estabilidad global.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

2.3.- RESULTADOS

Se muestran a continuación los resultados obtenidos en los cálculos.

-ESTABILIDAD EXTERNA

ACCIONES

EMPUJE DEL TERRENO ADYACENTE	
K_a	0,337
$\sigma v'_H$ (kN/m2)	299,250
$\sigma h'_H$ (kN/m2)	100,906
Et (kN/m)	794,638
Et_v (kN/m)	69,257
Et_h (kN/m)	791,614

EMPUJE DEL TERRENO SUPERIOR	
q (kN/m2)	19,947
H2 (m)	1,050
K_a	0,262
$\sigma h'_{SC}$ (kN/m2)	5,227
Esc (kN/m)	5,487
Esc_v (kN/m)	0,478
Esc_H (kN/m)	5,466

PESO DEL MURO	
L (m)	12,000
W (kN/m)	3.175,469

PESO DEL TERRENO SOBRE EL MURO	
Q (kN/m)	119,684

COMPROBACIONES

-DESLIZAMIENTO

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO				
$C_{SD} =$	1.224,545	$=$	1,547	\geq 1,5
	791,614			

-VUELCO

RESISTENCIA AL VUELCO				
$C_{SV} =$	20.841,377	$=$	4,791	\geq 1,8
	4.349,881			

En ambas se obtienen factores de seguridad superiores a los requeridos, de 1,547 con respecto al deslizamiento y de 4,791 en el caso del vuelco.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-AUSENCIA DE TRACCIONES

AUSENCIA DE TRACCIONES			
Rv (kN/m)	3.364,411		
Rh (kN/m)	791,614		
ε (m) =	1,098	$\leq L/6 =$	2,000

Se observa una excentricidad de la resultante de las acciones inferior a la excentricidad mínima.

-TENSIÓN ADMISIBLE

La capacidad portante del nivel geotécnico IV, el sustrato granodiorítico meteorizado en grado IV, aplicando la fórmula de Brinch-Hansen indicada en el anejo de Geotecnia:

SUSTRATO GRADO IV					
Nq	0,205	dq	-	sq	1,043
Nc	0,712	dc	1,000	sc	1,043
$N\gamma$	1,777	$d\gamma$	1,000	$s\gamma$	0,955
pv_H	274,917 kN/m2				

TENSIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO			
σ (kN/m2) =	434,325	$\geq \sigma_{adm}$ (kN/m2) =	274,917

Dado que tensión admisible por el terreno es inferior a la transmitida por el muro, esta solución no es adecuada. Sin embargo, como se comentó en el anejo de Geotecnia, dos metros por debajo de la cota de cimentación del muro hay un terreno más competente, el sustrato granodiorítico meteorizado en grado III, de capacidad portante:

SUSTRATO GRADO III	
p_o	1000 kN/m2
α_1	0,8
α_s	0,5
α_3	0,5
q_u	15000 kN/m2
pv_{adm}	774,597 kN/m2

Como se observa, la presión vertical admitida por el sustrato granodiorítico de grado de meteorización II es muy superior a la transmitida por el muro, por lo que es posible realizar la cimentación en este nivel. Como solución a la diferencia de cotas, se decide la incorporación hormigón ciclópeo como transición entre la base del muro y el terreno. Dado que el empotramiento tiene un valor de 0,75 m, el espesor de la capa de hormigón ciclópeo ha de ser, como mínimo, de 1,75 m.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-ESTABILIDAD INTERNA

RESISTENCIA A TRACCIÓN

Se muestran en la siguiente tabla las relaciones obtenidas entre los posibles espaciamientos entre capas y las resistencias a tracción mínimas de las láminas de refuerzo. Se indican las tracciones que se producen en la lámina más cercana a la superficie inferior del muro y en la lámina media del mismo.

RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL REFUERZO				
s_i (m)	nº capas	σ_i Total (kN/m ²)	T_i Última lámina (kN/m)	T_i lámina del medio (kN/m)
0,2	79	237,669	47,534	27,410
0,4	39	236,383	94,553	54,563
0,6	26	235,098	141,059	81,459
0,8	20	233,812	187,049	108,098
1	16	232,526	232,526	134,479
1,2	13	231,240	277,488	160,603

Se decide un espaciamiento entre capas de 0,4 m, coincidiendo con el espesor de tongada del material de relleno, por lo que se precisará de 39 capas y 38 láminas de refuerzo.

Aplicando el factor de seguridad de 1,584 se obtiene que la resistencia a tracción de las láminas de refuerzo ha de ser de al menos 150 kN/m.

LONGITUD DE ANCLAJE

LONGITUD DE ANCLAJE					
lámina	z (m)	L_{ca} (m)	L_a (m)	L_T (m)	$L_T + 1$ (m)
1	0,4	7,821	0,168	7,990	8,990
5	2	7,006	0,168	7,174	8,174
9	3,6	6,191	0,168	6,359	7,359
13	5,2	5,375	0,168	5,544	6,544
15	6	4,968	0,168	5,136	6,136
17	6,8	4,560	0,168	4,729	5,729
21	8,4	3,745	0,168	3,913	4,913
25	10	2,930	0,168	3,098	4,098
29	11,6	2,115	0,168	2,283	3,283
33	13,2	1,299	0,168	1,468	2,468
37	14,8	0,484	0,168	0,653	1,653
38	15,2	0,280	0,168	0,449	1,449

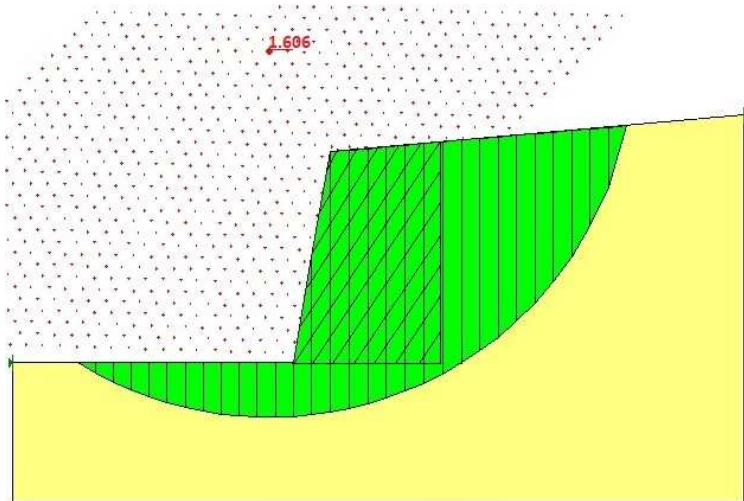
Como se observa, la longitud de refuerzo necesaria será como mínimo de 9 metros. No obstante, para asegurar la estabilidad externa se precisa una longitud mínima del muro de 12 metros, por lo la longitud adoptada para cada lámina será de 13 metros, para asegurar su adecuado solape.



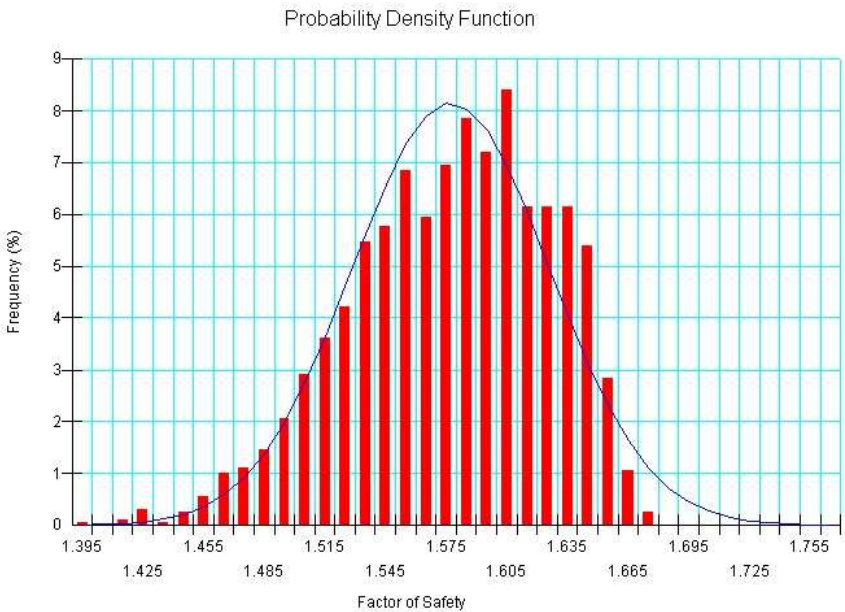
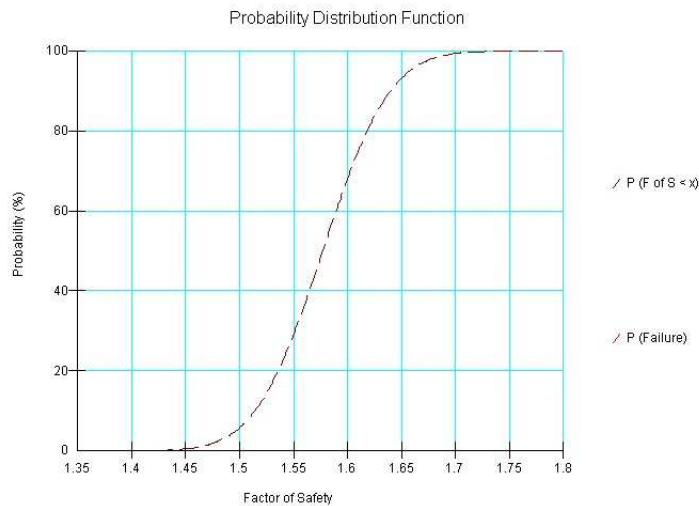
Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-ESTABILIDAD GLOBAL

Se comprueba que el factor de seguridad para la superficie de rotura más desfavorable tiene un valor de 1.606, mayor a 1.5, lo cual indica que la estabilidad global está asegurada.



Se ha realizado además un estudio probabilístico en el que se observa una probabilidad del 94% para un factor de seguridad mayor a 1.5.



2.4.- CONCLUSIONES

Los cálculos y comprobaciones realizados permiten concluir en que el muro de suelo reforzado diseñado es estable, tanto de manera local como de manera global, por lo que se adopta como solución definitiva para resolver los problemas de estabilidad de los taludes de la Zona Sur.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

3.- SOIL NAILING

A continuación se procede a realizar un predimensionamiento y su posterior comprobación del soil nailing propuesto como solución de estabilidad de los 40 metros lineales de taludes que comprenden la Zona Norte. En primer lugar se indicarán unas consideraciones previas para su diseño y seguidamente se realizarán las comprobaciones pertinentes.

Al contrario que en el caso del muro reforzado, se analizará en primer lugar la estabilidad interna, pues esta definirá valores de diseño que serán requeridos posteriormente en las comprobaciones de estabilidad externa.

Para el predimensionamiento del soil nailing se ha consultado la siguiente documentación:

-*Recommendations Clouterre*, 1991.

-*Guía de cimentaciones para obras de carretera*. Ministerio de Fomento.

-*Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera*. Ministerio de Fomento.

Los parámetros resultantes de este prediseño definirán un modelo que será comprobado realizando un modelo de elementos finitos en el programa informático PLAXIS 2D.

3.1.- PREDIMENSIONAMIENTO**3.1.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS**

Se diseñará el soil nailing sobre la sección más desfavorable de los taludes de la Zona Norte. De tal forma, esta solución será válida para la totalidad de las secciones restantes. Se

tendrán en cuenta los siguientes puntos:

-Las propiedades geotécnicas del terreno que forma el talud existente que van a tenerse en cuenta en el cálculo son las siguientes:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS		
γ_{ap} (kN/m ³)	c' (kN/m ²)	φ' (°)
20	25	35

-La altura media de los taludes que comprenden la Zona Norte es de 16 metros, por lo que se tomará este valor para los cálculos.

-Se considerará una inclinación α del paramento del soil nailing de 80° y una separación horizontal entre cada nivel de 0,5 metros, de forma que sea posible la plantación de especies una vez ejecutado este.

-La inclinación de los anclajes con respecto a la horizontal será de 15°.

-La inclinación de la superficie en coronación del talud, β , será de 5°.

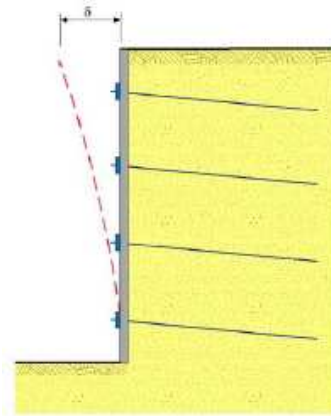
-Se tomará como ángulo de rozamiento entre el material de relleno y el subsuelo, δ , un valor igual a 2/3 del ángulo de rozamiento interno del terreno que forma el subsuelo.

-Se considerará una sobrecarga q de 60 kN/m².

-Se considerará que el terreno se encuentra en estado activo, lo cual provoca un giro del conjunto del soil nailing, con los consecuentes desplazamientos δh y δv del talud en coronación. El movimiento vertical δv será despreciado en el cálculo, al contrario que el horizontal, δh , que se considerará de valor $H/1000$, como se aconseja en *Recommendations*

Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

Clouterre, y provocará unas tensiones en los anclajes no despreciables. Así, los anclajes serán diseñados de forma que sean capaces de absorber los empujes provocados por el terreno adyacente y los alargamientos causados por el giro del muro.



Giro provocado por el estado activo del terreno. *Recommendations Clouterre*.

-Para el cálculo de las tensiones y empujes activos se utilizará la teoría de Rankine, basada en considerar que el terreno en el trasdós del muro se encuentra plastificado en todos sus puntos, es decir, en estado de rotura. La resultante de los empujes resulta paralela a la superficie del terreno, por lo que formará un ángulo β con la horizontal.

-Se considerará una separación entre anclajes tanto en horizontal como en vertical de 1,5 m, por lo que se tomará un total de 10 anclajes. La distancia entre el anclaje superior y la superficie será de 1 metro, según se aconseja en la documentación consultada para asegurar la estabilidad en la zona superior.

-Como primera aproximación, se tomará una longitud de cada tirante igual a la dada por la superficie de rotura de la hipótesis de Rankine, que comienza en el pie del talud y se propaga con un ángulo $\alpha = 45^\circ + \varphi/2$ con respecto a la horizontal.

-Se emplearán en los anclajes barras Dywidag.

-El diámetro de la perforación que será considerado será el mínimo que se indica en la Tabla 4.2. de la *Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera*, de 133 mm al tratarse de anclajes permanentes con inyección única global (IU).

-La inyección de la lechada se efectuará en una sola fase para rellenar el taladro de la perforación; es decir, se ejecutará por inyección única global (IU).

-Se considerará una resistencia característica de la lechada de 25 MPa.



3.1.2.- COMPROBACIONES

3.1.2.1.- ESTABILIDAD INTERNA

Se debe asegurar el correcto comportamiento individual de cada componente de los anclajes. Así, a continuación se realizarán las comprobaciones en relación a la estabilidad del propio anclaje: comprobaciones a la rotura del tirante a tracción, al deslizamiento del mismo dentro del bulbo, y a la pérdida de tensión en el anclaje por deslizamiento del bulbo contra el terreno.

Para evitar la rotura parcial de la cabeza de anclaje, se tomará como ancho de la placa de reparto al menos el doble del diámetro de la perforación de la estructura a anclar, en este caso, 26,6 cm y su espesor no será nunca menor de 1 cm.

En primer lugar, se indicarán las cargas que actúan sobre el talud para a continuación realizar las comprobaciones.

ACCIONES

Las acciones a considerar son las siguientes:

1. Empuje del terreno adyacente que absorberá cada anclaje, Et_n

Siendo las tensiones vertical y horizontal efectivas a la profundidad de cada anclaje z_n , $\sigma v'_n$ y $\sigma h'_n$:

$$\sigma v'_n = \gamma \cdot z_n$$

$$\sigma h'_n = K_a \cdot \sigma v'_n - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

Y K_a el coeficiente de empuje activo del terreno:

$$K_a = \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi'}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi'}}$$

El empuje que absorberá cada anclaje n , expresado como fuerza por unidad de superficie, será paralelo a la superficie del terreno y de valor:

$$Et_n = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{z_{n+1} + z_n}{2} - \frac{z_{n-1} + z_n}{2} \right) \cdot \left(\frac{\sigma h'_{n+1} + \sigma h'_n}{2} + \frac{\sigma h'_n + \sigma h'_{n-1}}{2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \frac{z_{n+1} - z_{n-1}}{2} \cdot \frac{\sigma h'_{n+1} + 2\sigma h'_n + \sigma h'_{n-1}}{2}$$

La fuerza total que absorberá cada anclaje será:

$$Ft_n = Et_n \cdot d$$

Siendo:

d = separación horizontal entre anclajes

γ = peso específico del terreno natural

z_n = cota correspondiente a la posición de cada anclaje, medida desde la coronación del talud

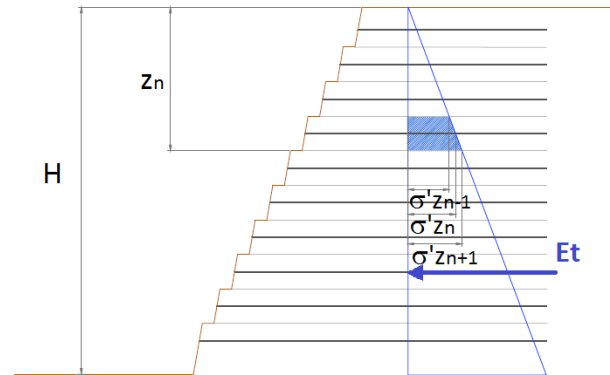
β = inclinación del terreno en coronación

φ' = ángulo de rozamiento interno del terreno natural

c' = cohesión efectiva del terreno natural



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales



Representación del empuje Et absorbido por cada anclaje n.

2. Empuje provocado por la sobrecarga que absorberá cada anclaje, Eq_n

Siendo q el valor de la sobrecarga expresado como fuerza por unidad de superficie, la tensión horizontal efectiva que resulta será:

$$\sigma h'_q = q \cdot Ka$$

Y siendo Ka el coeficiente de empuje activo del material de relleno,

$$K_a = \cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi'_r}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi'_r}}$$

El empuje que corresponde a cada anclaje será paralelo a la superficie del terreno y de valor:

$$Eq_n = \sigma h'_q \cdot \frac{z_{n+1} - z_{n-1}}{2}$$

Por lo que fuerza total que absorberá cada anclaje por la acción de la sobrecarga será:

$$Fq_n = Eq_n \cdot d$$

Siendo:

γ_r = peso específico del material de relleno

3. Alargamiento y tensiones provocadas en cada tirante por el giro debido al estado de equilibrio límite

El desplazamiento horizontal derivado del giro, δ_h , provoca un alargamiento en cada tirante:

$$AL_n = \delta_h \cdot H \cdot (H - z_n)$$

Y por tanto una tensión:

$$T_n = \frac{AL_n}{L} \cdot E$$

Y una fuerza:

$$F\delta_{h_n} = \frac{AL_n}{L_b} \cdot E \cdot A_T$$

Siendo:

E = módulo de elasticidad del acero

L_b = longitud de los tirantes



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

Así, la fuerza que tendrá que soportar cada tirante será la debida a los empujes por el terreno adyacente y la sobrecarga, y la debida al desplazamiento horizontal δ_h :

$$F_n = Ft_n + Fq_n + F\delta_{h_n}$$

COMPROBACIONES

En las comprobaciones se mayorará la carga nominal de anclaje, F_n , con un coeficiente de seguridad de 1,20, según lo establecido en la *Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera* para anclajes permanentes.

-TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Habrà que comprobar que la tensión provocada en los anclajes sea menor que la que admita el acero de las barras, minorada por los coeficientes de seguridad correspondientes.

Para anclajes permanentes:

$$P_{Nd}/AT \leq f_{pk}/1,30$$

$$P_{Nd}/AT \leq f_{yk}/1,15$$

Siendo:

P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje, correspondiente a $1,2 \cdot F_n$

AT = sección del tirante

f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante

f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

-DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Par la comprobación de la seguridad frente al deslizamiento del tirante en la lechada, se minorará la adherencia límite entre el tirante y la lechada que rodea el bulbo:

$$P_{Nd}/(L_b \cdot p_T) \leq \tau_{lim}/1,2$$

$$\tau_{lim} = 6,9 \cdot \left(\frac{f_{ck}}{22,5} \right)^{2/3}$$

Siendo:

p_T = perímetro nominal del tirante, $p_T = 2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A_T}$

L_b = longitud de cálculo del bulbo, dada por la superficie de rotura de Rankine

τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa

f_{ck} = resistencia característica de la lechada, expresada en MPa

En caso de un exceso de longitud del bulbo, por encima de 14 m, se minorará por el coeficiente de 0,70, a fin de tener en cuenta la posible rotura progresiva del mismo.

-ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Se asegurará la estabilidad frente al arrancamiento del bulbo de forma que:

$$P_{Nd}/(\pi \cdot DN \cdot L_b) \leq a_{adm}$$

$$a_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \sigma' \cdot \frac{tg\varphi'}{F_{2\varphi}}$$

Siendo:

DN = diámetro nominal del bulbo

a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo

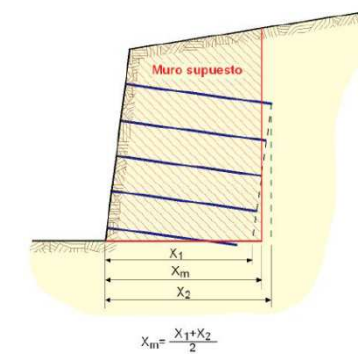
σ' = presión efectiva del terreno en el centro del bulbo más una tercera parte de la presión de inyección aplicada

F_{2c} = coeficiente de minoración de la cohesión, de valor 1,60

$F_{2\varphi}$ = coeficiente de minoración de la fricción, de valor 1,35

3.1.2.2.- ESTABILIDAD EXTERNA

Para las comprobaciones relativas al deslizamiento, al vuelco y al hundimiento, se considera el conjunto del suelo y los tirantes como un muro de gravedad en cuyo trasdós actúan los empujes activos del terreno.



Idealización del macizo de suelo clavado como muro de gravedad. *FHA*.

Las acciones que influirán en las comprobaciones siguientes serán:

1. Empuje del terreno adyacente, Et

Siendo la tensión vertical efectiva y la tensión horizontal efectiva en cada punto de profundidad z , $\sigma v'_z$ y $\sigma h'_z$:

$$\sigma v'_z = \gamma \cdot z$$

$$\sigma h'_z = Ka \cdot \sigma v'_z$$

Y Ka el coeficiente de empuje activo del terreno:



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

$$K_a = \cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'}}$$

El empuje activo total ejercido por el terreno sobre el muro será:

$$Et = \frac{1}{2} \sigma h'_h \cdot H$$

Que será paralelo a la superficie del terreno y estará aplicado a un tercio de H desde la base del muro. Las componentes vertical y horizontal:

$$Et_v = Et \cdot \sin\beta$$

$$Et_h = Et \cdot \cos\beta$$

Siendo:

γ =peso específico del terreno natural

β = inclinación del terreno sobre el muro

φ' = ángulo de rozamiento interno del terreno natural

H = altura total del muro

2. Empuje de la sobrecarga provocada por el terreno en coronación del talud natural, Eq

Siendo q el valor de la sobrecarga expresado como fuerza por unidad de superficie, y siendo K_a el coeficiente de empuje activo del material de relleno:

$$K_a = \cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'_r}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi'_r}}$$

La tensión horizontal efectiva del terreno será:

$$\sigma h'_q = q \cdot K_a$$

Que provoca un empuje activo uniforme de valor:

$$Eq = \sigma h'_q \cdot H$$

Paralelo a la superficie del terreno, y cuyas componentes vertical y horizontal serán:

$$Eq_v = Eq \cdot \sin\beta$$

$$Eq_h = Eq \cdot \cos\beta$$

Siendo:

γ_r = peso específico del material de relleno

H_2 = altura máxima del terreno situado en la coronación del talud, medida desde la cota superior del muro.

3. Peso del muro:

$$W = H \cdot x_m \cdot \gamma_r - \frac{1}{2} H \cdot tg(90 - \alpha) \cdot H$$

Siendo:

L = longitud del refuerzo



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

α = Inclinación del paramento del muro, considerada 80°.

x_m = ancho del muro de gravedad supuesto

-COMPROBACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Se adoptará un coeficiente de seguridad de 1,5 para asegurar que las tensiones de corte en el plano de contacto entre el terreno y la base del muro son menores que la resistencia al corte de dicho contacto, y por tanto que no se produzca un desplazamiento en la cimentación.

$$Csd = \frac{\sum \text{Fuerzas estabilizadoras}}{\sum \text{Fuerzas desestabilizadoras}} = \frac{(W + Et_v + Eq_v) \cdot \tan \delta}{Et_h + Eq_h} \geq 1,5$$

-COMPROBACIÓN AL VUELCO

Deberá asegurarse un adecuado comportamiento adoptando un coeficiente de seguridad de 1,8.

$$Csv = \frac{\sum \text{Momentos estabilizadores}}{\sum \text{Momentos desestabilizadores}} = \frac{MW + MQ + MEtv + Mqv}{MEth + MEqh} \geq 1,8$$

-AUSENCIA DE TRACCIONES

Para asegurar que no se produzcan tracciones en la base que produzcan levantamientos, la resultante de las cargas que actúan sobre el muro ha de estar aplicada sobre el tercio central de la base.

Definiendo las resultantes de las fuerzas verticales y la de las fuerzas horizontales, Rv y Rh :

$$Rv = W + Q + Et_v + Eq_v$$

$$Rh = Et_h + Esc_h$$

Y tomando momentos en el punto O del muro:

$$Rv \cdot \left(\frac{L}{2} - \varepsilon \right) = MW + MEtv + Mqv - MEth - MEqh$$

Se obtiene que la excentricidad de la carga resultante es:

$$\varepsilon = \frac{MW + MQ + MEtv + Mqv - MEth - MEqh}{Rv} - \frac{L}{2}$$

-TENSIÓN ADMISIBLE

Además, ha de comprobarse que las tensiones transmitidas al terreno son menores que las que admite el mismo.

$$\sigma = \frac{Rv}{L} + \frac{Rv \cdot \varepsilon}{\frac{1}{12} \cdot L^3} \cdot \frac{L}{2} = \frac{Rv}{L} \left(1 + 6 \frac{\varepsilon}{L} \right) \leq \sigma_{adm}$$



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

3.1.3.- RESULTADOS

ESTABILIDAD EXTERNA

ACCIONES

		EMPUJES DEL TERRENO			EMPUJES POR LA SOBRECARGA		EMPUJE TOTAL		TENSIONES PROVOCADAS POR δh			FUERZA TOTAL
TIRANTE	z (m)	$\sigma v'_n$ (KN/m ²)	$\sigma h'_n$ (KN/m ²)	Ft_n (kN/m)	$\sigma h'_q$ (KN/m ²)	Fq_n (kN/m)	E_T (kN/m)	$Ft_n + Fq_n$ (kN)	AL_n (m)	T_n (kN/m)	$F \delta h_n$ (kN)	F_n (kN)
1	1,0	18,0	-10,739	-12,662	16,259	28,454	15,792	23,688	0,0160	320.000	176,495	200,183
2	2,5	45,0	-3,422	-5,134	16,259	24,389	19,255	28,883	0,0135	270.000	148,917	177,801
3	4,0	72,0	3,894	5,841	16,259	24,389	30,231	45,346	0,0120	240.000	132,371	177,717
4	5,5	99,0	11,211	16,817	16,259	24,389	41,206	61,808	0,0105	210.000	115,825	177,633
5	7,0	126,0	18,528	27,792	16,259	24,389	52,181	78,271	0,0090	180.000	99,278	177,549
6	8,5	153,0	25,844	38,767	16,259	24,389	63,156	94,734	0,0075	150.000	82,732	177,466
7	10,0	180,0	33,161	49,742	16,259	24,389	74,131	111,196	0,0060	120.000	66,186	177,382
8	11,5	207,0	40,478	60,717	16,259	24,389	85,106	127,659	0,0045	90.000	49,639	177,298
9	13,0	234,0	47,795	71,692	16,259	24,389	96,081	144,122	0,0030	60.000	33,093	177,214
10	14,5	261,0	55,111	82,667	16,259	36,584	119,251	178,876	0,0015	30.000	16,546	195,422



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

COMPROBACIONES

-ESTABILIDAD INTERNA

TENSIÓN ADMISIBLE ACERO			
PNd / AT (kN/m2)			
Tirante 1	544.423,085	≤	f _{pk} /1,30 (kN/m2)
Tirante 2	483.551,377		807.692,308
Tirante 3	483.323,662		
Tirante 4	483.095,947		
Tirante 5	482.868,233		
Tirante 6	482.640,518		
Tirante 7	482.412,804		f _{yk} /1,15 (kN/m2)
Tirante 8	482.185,089		739.130,435
Tirante 9	481.957,375		
Tirante 10	531.476,644		

ARRANCAMIENTO DEL BULBO			
PNd / (π . DN . Lb)		aadm	
Tirante 1	68,4427339	≤	158,7526082
Tirante 2	60,7901816		
Tirante 3	60,7615542		
Tirante 4	60,7329268		
Tirante 5	60,7042994		
Tirante 6	60,675672		
Tirante 7	60,6470446		
Tirante 8	60,6184173		
Tirante 9	60,5897899		
Tirante 10	66,8151581		

DESPLAZAMIENTO TIRANTE DENTRO DEL BULBO			
PNd / (Lb . pT) (MPa)		τ _{lim} /1,2 (MPa)	
Tirante 1	0,344	≤	6,168
Tirante 2	0,305		
Tirante 3	0,305		
Tirante 4	0,305		
Tirante 5	0,305		
Tirante 6	0,305		
Tirante 7	0,304		
Tirante 8	0,304		
Tirante 9	0,304		
Tirante 10	0,335		

Se observa que, para un diámetro de las barras de 26,5 mm y una longitud de los bulbos de 10,5 m, se cumplen las comprobaciones referidas a la estabilidad interna.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-ESTABILIDAD EXTERNA

ACCIONES

EMPUJE DEL TERRENO ADYACENTE	
Ka	0,271
$\sigma_v'H$ (kN/m ²)	288,000
$\sigma_h'H$ (kN/m ²)	62,428
Et (kN/m)	499,425
Eth (kN/m)	497,525
Etv (kN/m)	43,528

EMPUJE DE LA SOBRECARGA	
q (kN/m ²)	60,000
Ka	0,271
$\sigma_h'q$ (kN/m ²)	16,259
Eq (kN/m)	260,150
Eqh (kN/m)	259,161
Eqv (kN/m)	22,674

PESO DEL MURO	
L	10,500 m
W	2.617,743 kN/m

COMPROBACIONES

-DESLIZAMIENTO

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO				
$C_{SD} =$	1.157,740	=	1,530	\geq 1,5
	756,685			

-VUELCO

RESISTENCIA AL VUELCO				
$C_{SV} =$	13.743,149	=	3,710	\geq 1,8
	3.704,202			

Se obtienen coeficientes de seguridad frente al deslizamiento y al vuelco superiores a los requeridos.

-AUSENCIA DE TRACCIONES

AUSENCIA DE TRACCIONES			
Rv (kN/m)	2.683,944		
Rh (kN/m)	756,685		
ϵ (m) =	0,129	$\leq L/6$ (m) =	1,75



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

Se observa que la resultante de las acciones actúa prácticamente sobre el centro de la base del muro, con una excentricidad muy inferior a la máxima.

-TENSIÓN ADMISIBLE

TENSIONES ADMISIBLES			
σ (kN/m ²) =	274,528	$\leq \sigma_{adm}$ (kN/m ²)=	274,917

Dado que las tensiones transmitidas al terreno son inferiores a las que el sustrato granodiorítico de grado de meteorización IV admite, no habrá problemas relativos al hundimiento.



3.2.- CÁLCULO. PLAXIS 2D

La comprobación de la estabilidad global de la estructura anteriormente diseñada, tanto con la estructura finalizada como durante la ejecución de la misma, se ha realizado con el programa informático de elementos finitos PLAXIS 2D.

3.2.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El software Plaxis 2D es un programa de cálculo basado en el método de los elementos finitos para la solución de problemas formulados en tensión plana o en modelos axilsimétricos. Es un programa pensado para la resolución de problemas geotécnicos y ha sido desarrollado por la Universidad de Delft (Holanda). A día de hoy es uno de los software comerciales más empleados en el mundo para la resolución de problemas geotécnicos. Su versatilidad en la modelización de cualquier problema, la posibilidad de resolver problemas en fases y la variedad de modelos de comportamiento del terreno hace de este software una herramienta potente y adecuada para la resolución de cualquier problema geotécnico. Además, también es posible el empleo de elementos estructurales tales como láminas, anclajes y geosintéticos.

Cabe destacar que está basado en el principio de Galerkin, donde la ecuación de equilibrio es reformulada en su forma débil con la siguiente expresión:

$$\int \delta u^T (L^T \sigma + b) dV = 0$$

Donde δu representa una variación de desplazamientos cinemáticamente admisible que es llamada función peso o función test.

El método de los elementos finitos consiste en encontrar un campo de desplazamientos que verifiquen la ecuación anterior, a partir de unos desplazamientos nodales que vienen dados por una combinación lineal de funciones base empleadas como interpolación de desplazamientos dentro de un mismo elemento.

En función de la elección de las funciones peso, el método permite diferentes desarrollos aunque en código PLAXIS el empleado es, como se ha dicho anteriormente, el dado por Galerkin, donde las funciones peso son iguales a las funciones base. Dado que el principio de Galerkin es equivalente al principio de los trabajos virtuales y que en cuanto a principios energéticos cumple tanto el anterior como el principio de la energía potencial mínima, parece lógico pensar que esta manera de formular los elementos finitos es la más adecuada para cualquier tipo de comportamiento del material.

Los elementos finitos son de forma triangular con funciones de interpolación de 4º orden y las condiciones de contorno de la región discretizada son variables en función de las necesidades del problema a estudiar.

El proceso de resolución es un método iterativo global donde el error es fijado por el usuario, aunque habitualmente es recomendado un valor entre el 1-3%.

Los resultados aportados por el programa son el estado tensional en cada uno de los puntos que forman la región discretizada así como desplazamientos y deformaciones. En los elementos estructurales son dados los esfuerzos axiales, cortantes y los momentos flectores.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

3.2.2.- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Se ha definido el terreno que forma el talud como una región con un tipo de comportamiento Mohr-Coulomb, con módulo de elasticidad, E , de 50.000 kN/m², un coeficiente de Poisson, ν , de valor 0,3; un ángulo de rozamiento interno de 35°, cohesión efectiva de 25 kN/m² y un peso específico aparente, γ_{ap} , de 20 kN/m³.

Los elementos estructurales –los anclajes y el hormigón proyectado–, han sido definidos como elementos lámina o placa según la teoría de Midlin. Estos han sido caracterizados por su rigidez a axil y a flexión.

El acero de las barras que forman los anclajes está caracterizado por un módulo de elasticidad, E_a , de 210 GPa, límite elástico, f_{yk} , de 850 MPa; límite último, f_{pk} , de 1050 MPa; y un diámetro de las barras, ϕ_b , de 26,5 mm. La lechada tiene un módulo de elasticidad, E_h , de 25 GPa, y el diámetro de la perforación, ϕ_{perf} tiene un valor de 13,3 cm.

3.2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS FASES

A continuación se describen las fases consideradas en el modelo, sobre las cuales se referirán los resultados del modelo:

1ª fase o fase inicial: Estado de generación de tensiones. Es el estado en el que se encuentran los taludes existentes, previo a la ejecución del soil nailing, en el que actúan únicamente las cargas de gravedad. Es función del empuje al reposo del suelo.

2ª fase: Excavación del primer nivel.

3ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del primer nivel.

4ª fase: Excavación del segundo nivel.

5ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del segundo nivel.

6ª fase: Excavación del tercer nivel.

7ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del tercer nivel.

8ª fase: Excavación del cuarto nivel.

9ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del cuarto nivel.

10ª fase: Excavación del quinto nivel.

11ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del quinto nivel.

12ª fase: Excavación del sexto nivel.

13ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del sexto nivel.

14ª fase: Excavación del séptimo nivel.

15ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del séptimo nivel.

Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

16ª fase: Excavación del octavo nivel.

17ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del octavo nivel.

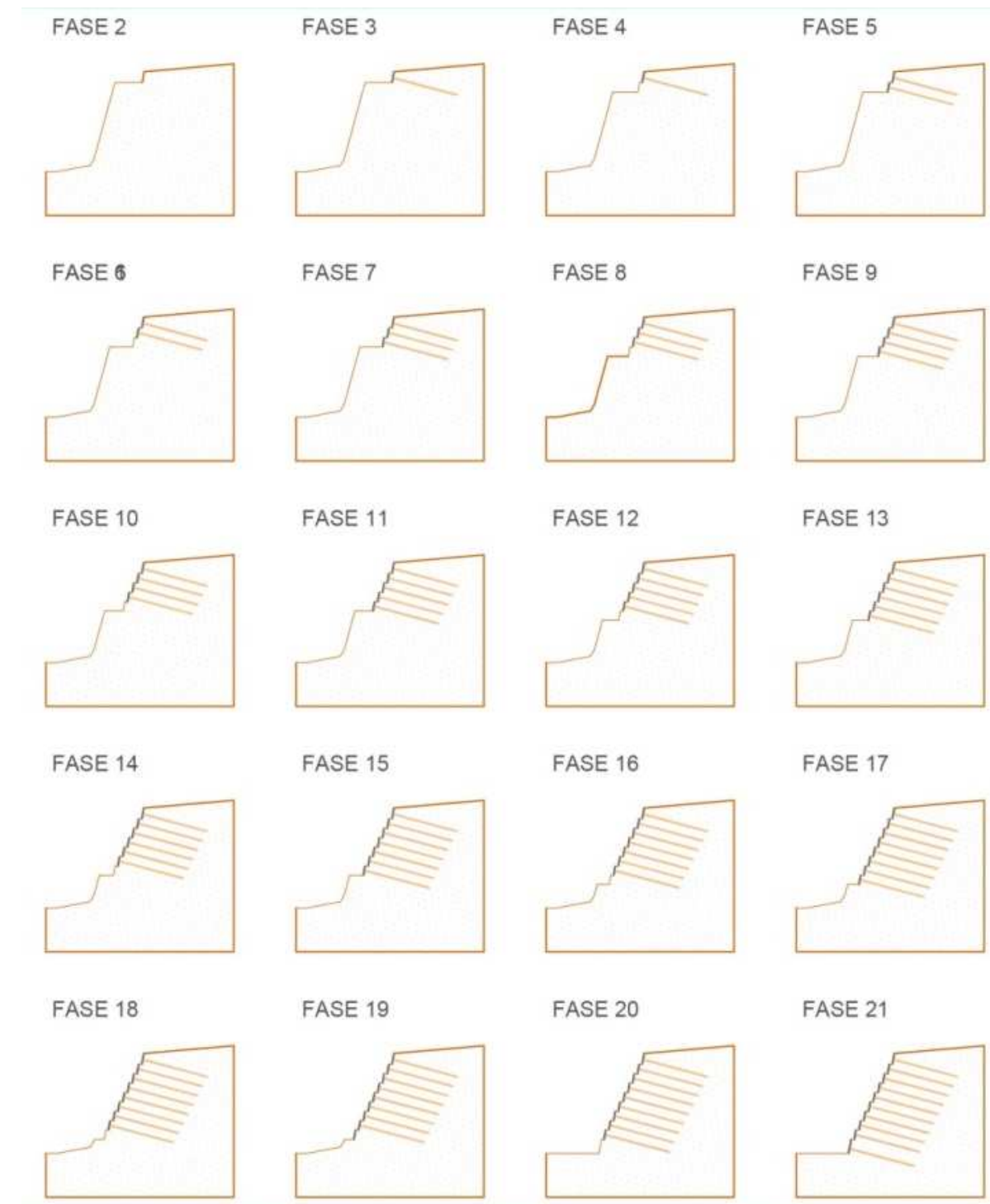
18ª fase: Excavación del noveno nivel.

19ª fase: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del noveno nivel.

20ª fase: Excavación del décimo y último nivel.

21ª fase o fase final: Ejecución de los anclajes y de la capa de hormigón proyectado del décimo y último nivel.

El siguiente gráfico muestra un resumen de las fases de ejecución del soil nailing.





3.2.4.- RESULTADOS

-ESFUERZOS EN LOS ANCLAJES

Ha de comprobarse que el esfuerzo axil soportado por cada anclaje es inferior al admisible por el mismo. Por tanto, ha de cumplirse lo siguiente:

$$\frac{N_n}{A_{eq}} \leq 60 \cdot \frac{f_{yk}}{100}$$

Siendo

N_n = esfuerzo axil más desfavorable en cada fase n

A_{eq} = Área equivalente del anclaje

El esfuerzo axil más desfavorable obtenido en cada fase, por unidad de longitud, se muestra a continuación:

Fase n	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
F (kN/m)	5,85	9,47	12,38	15,58	19	26,49	28,33	30,17	57,22	1,75

Así, el esfuerzo axil en kN en cada fase, F_n , se obtiene:

$$F_n = N_n \cdot d$$

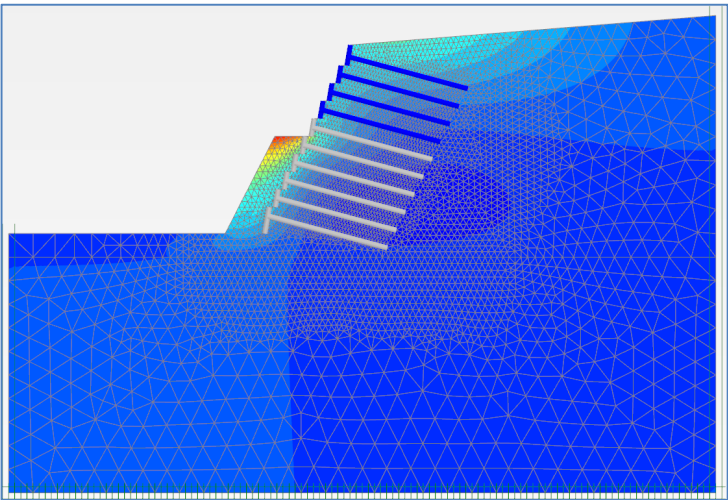
Para la fase más desfavorable, la fase 19, se obtiene un esfuerzo axil por unidad de área de 107.287,5 kN/m², inferior al sesenta por ciento del límite elástico del acero, de valor 510.000 kN/m².

Por tanto, el coeficiente de seguridad respecto a la resistencia a tracción de los anclajes obtenido en la fase más desfavorable es de 4,754.

-MOVIMIENTOS HORIZONTALES

Se han obtenido unos movimientos horizontales, u_x , admisibles durante la completa ejecución del soil nailing, con un valor máximo próximo a los 5 mm en la fase 10. En el Apéndice 9.1. se indican los valores obtenidos en cada fase de excavación, pues es en ellas donde se provocan los movimientos de interés. Se muestran tanto los valores del movimiento acumulado en cada una de las fases como los del incremento entre las mismas.

La siguiente imagen corresponde a la fase 10, y en él se observa en color rojo la zona donde se produce el mayor movimiento horizontal.



Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

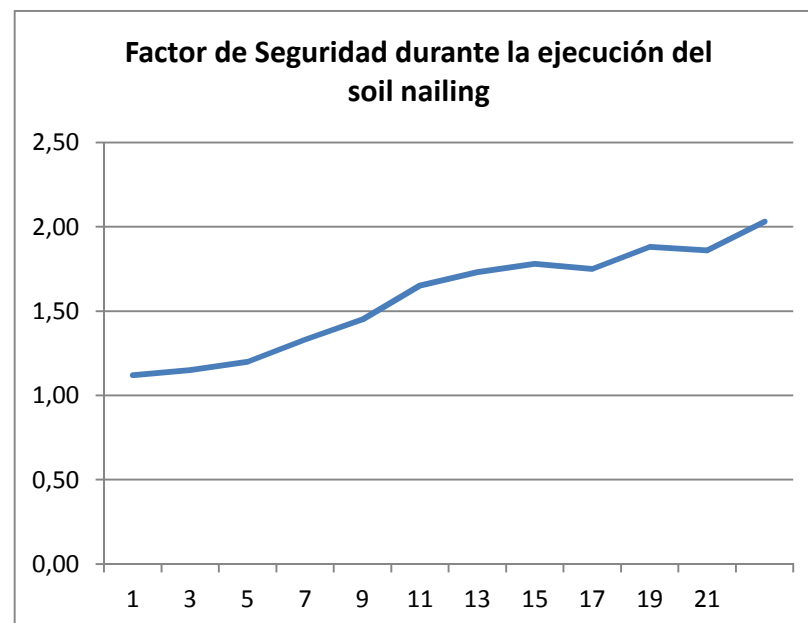
-ESFUERZOS EN EL TERRENO

Los esfuerzos transmitidos al terreno no superan los admisibles por el mismo.

-FACTOR DE SEGURIDAD

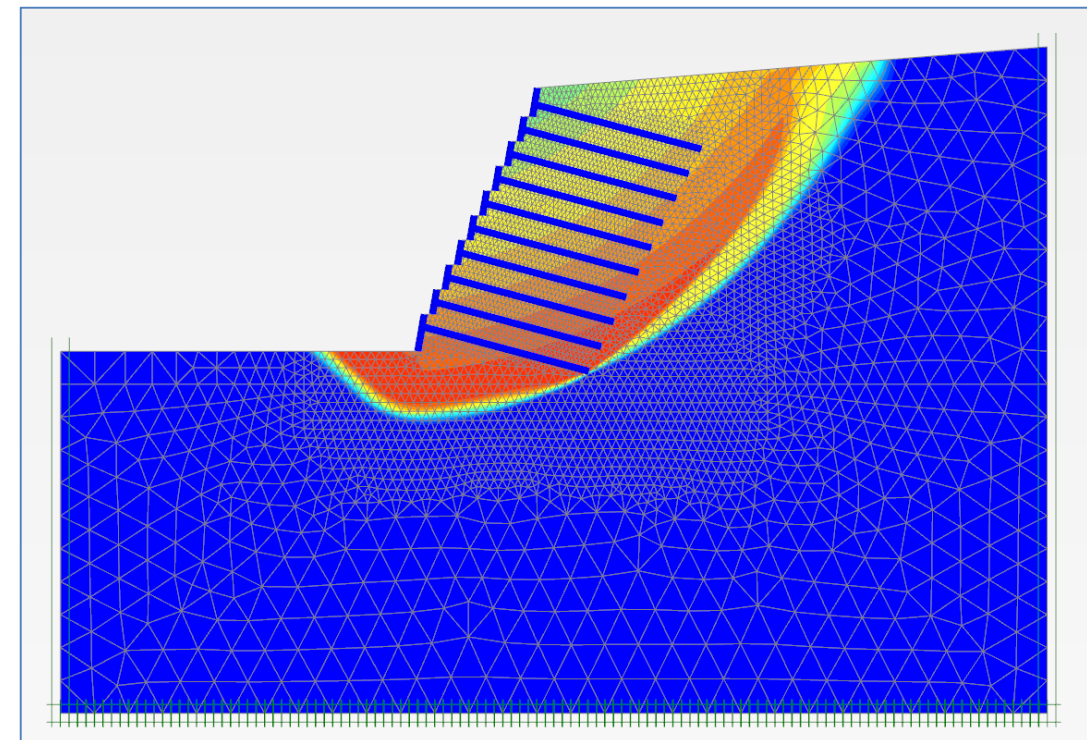
Se observa un aumento progresivo del valor del factor de seguridad según avanzan las fases de ejecución, como era de esperar, pues conforme avanzan estas, la estabilidad de los taludes aumenta. Se obtiene finalmente un valor de 2,03, superior a 1,5 y, por lo tanto, que asegura la estabilidad.

En el siguiente gráfico se observa cómo aumenta el factor de seguridad durante la ejecución del soil nailing:



Ha de destacarse que los factores de seguridad indicados son de nuevo los correspondientes a las fases de excavación, pues son las determinantes en cuanto a la estabilidad de los taludes en cada bancada.

La superficie de rotura más desfavorable en la fase final, correspondiente al factor de seguridad de 2,03, se muestra en la siguiente imagen:



**3.2.5.- CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos del modelo de elementos finitos permiten concluir que la estructura diseñada en el predimensionamiento es estable tanto durante la ejecución de la misma como una vez finalizada. Los movimientos provocados y el factor de seguridad en cada una de las fases son asumibles, así como los esfuerzos que han de resistir los anclajes, lo cual indica que se asegura la estabilidad global y local. Con todo ello, se demuestra que la opción diseñada es viable técnicamente.

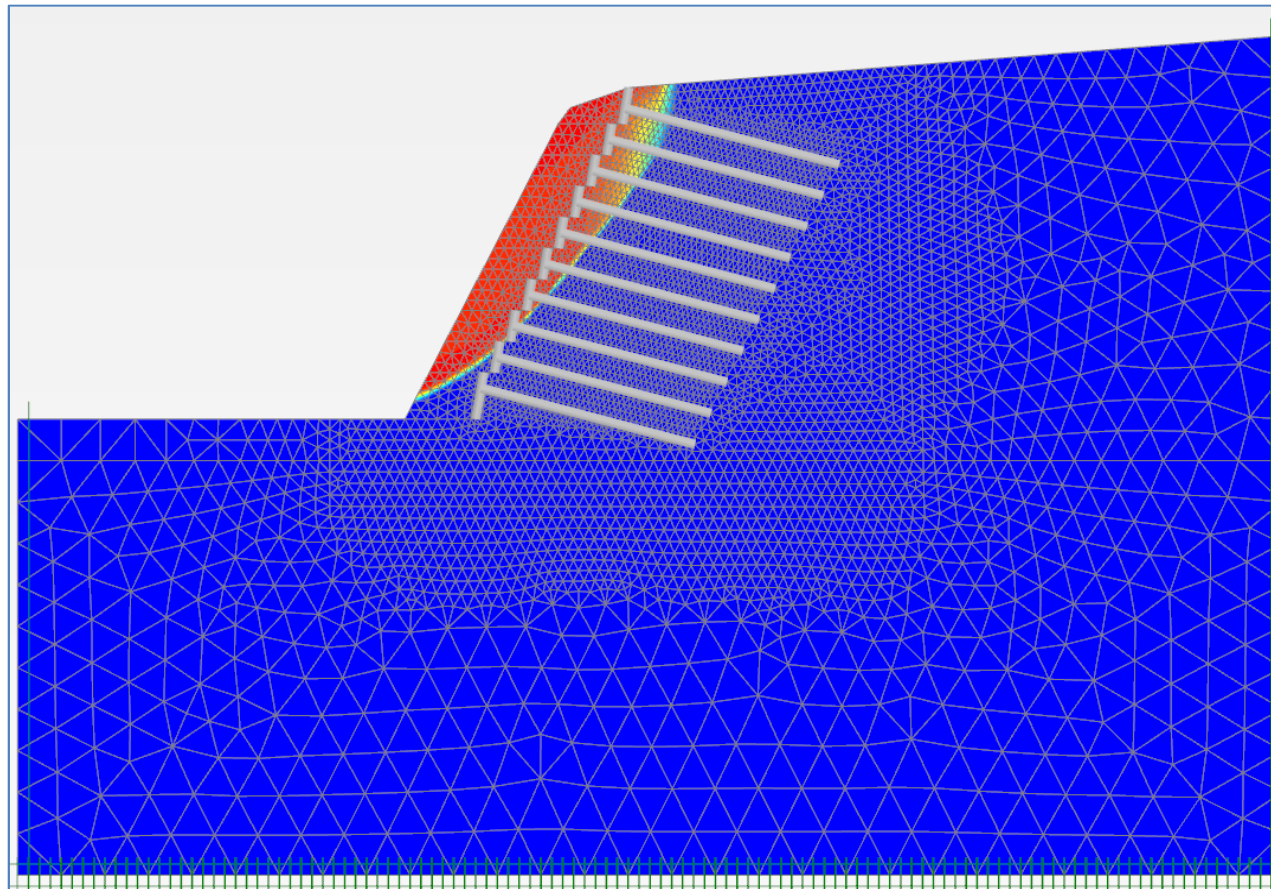


APÉNDICE 8.1. CÁLCULOS DEL SOIL NAILING. PLAXIS 2D	Pág.
1. FACTOR DE SEGURIDAD	122
2. MOVIMIENTOS HORIZONTALES	128

1.- FACTOR DE SEGURIDAD

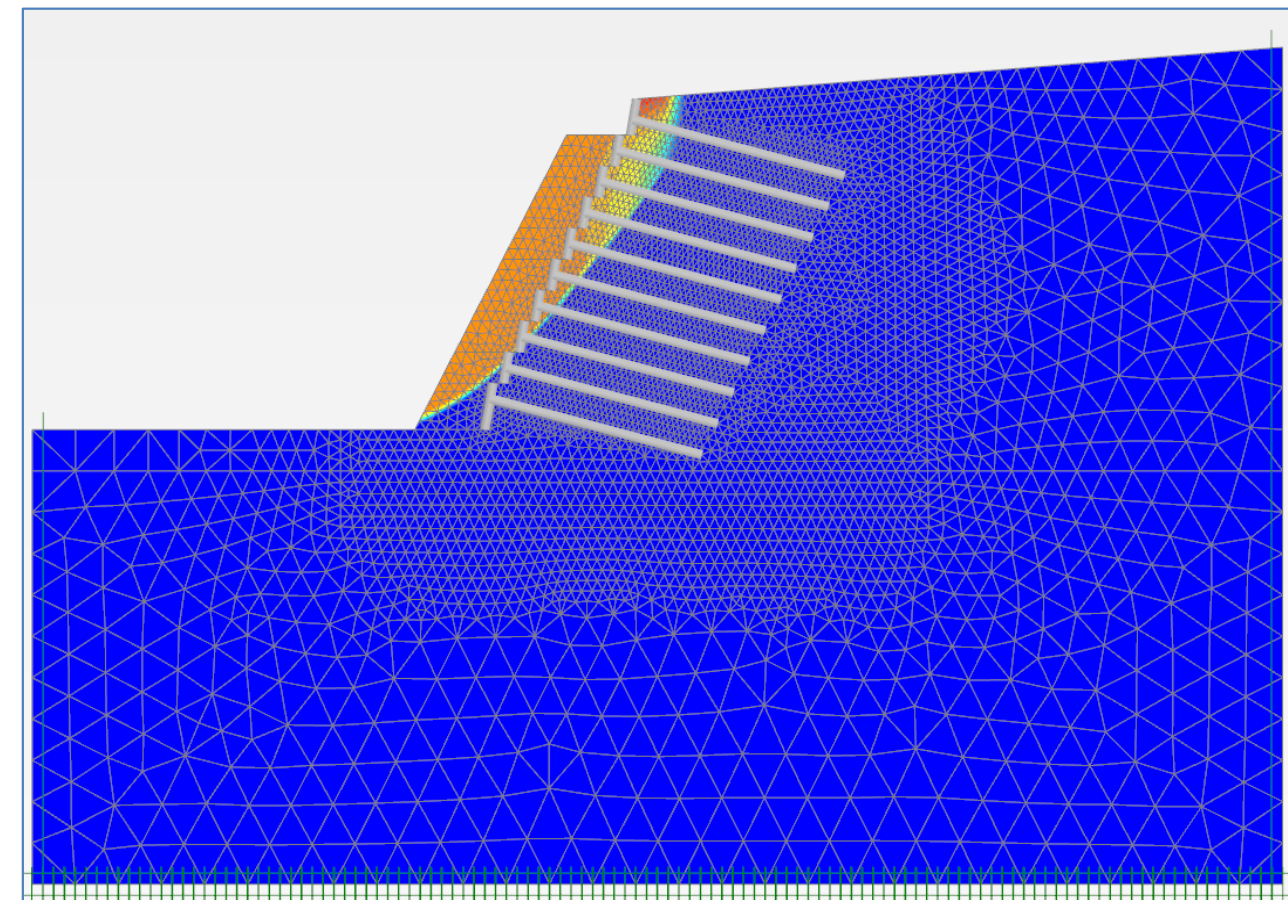
Se indican a continuación los factores de seguridad obtenidos en cada una de las fases de ejecución. En los gráficos se muestra la superficie de rotura más desfavorable en cada caso.

-FASE INICIAL:



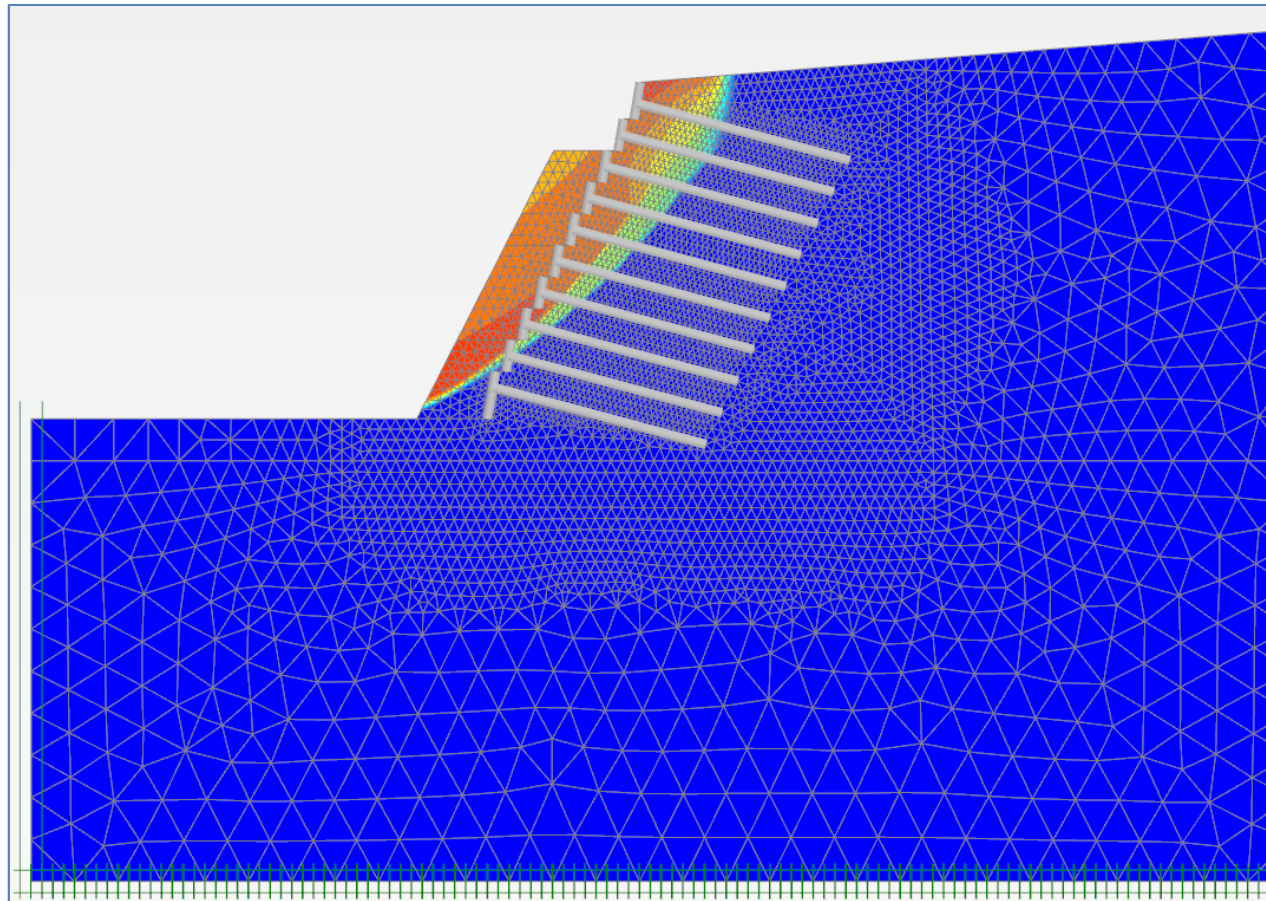
Factor de seguridad: 1.12

-FASE 2:



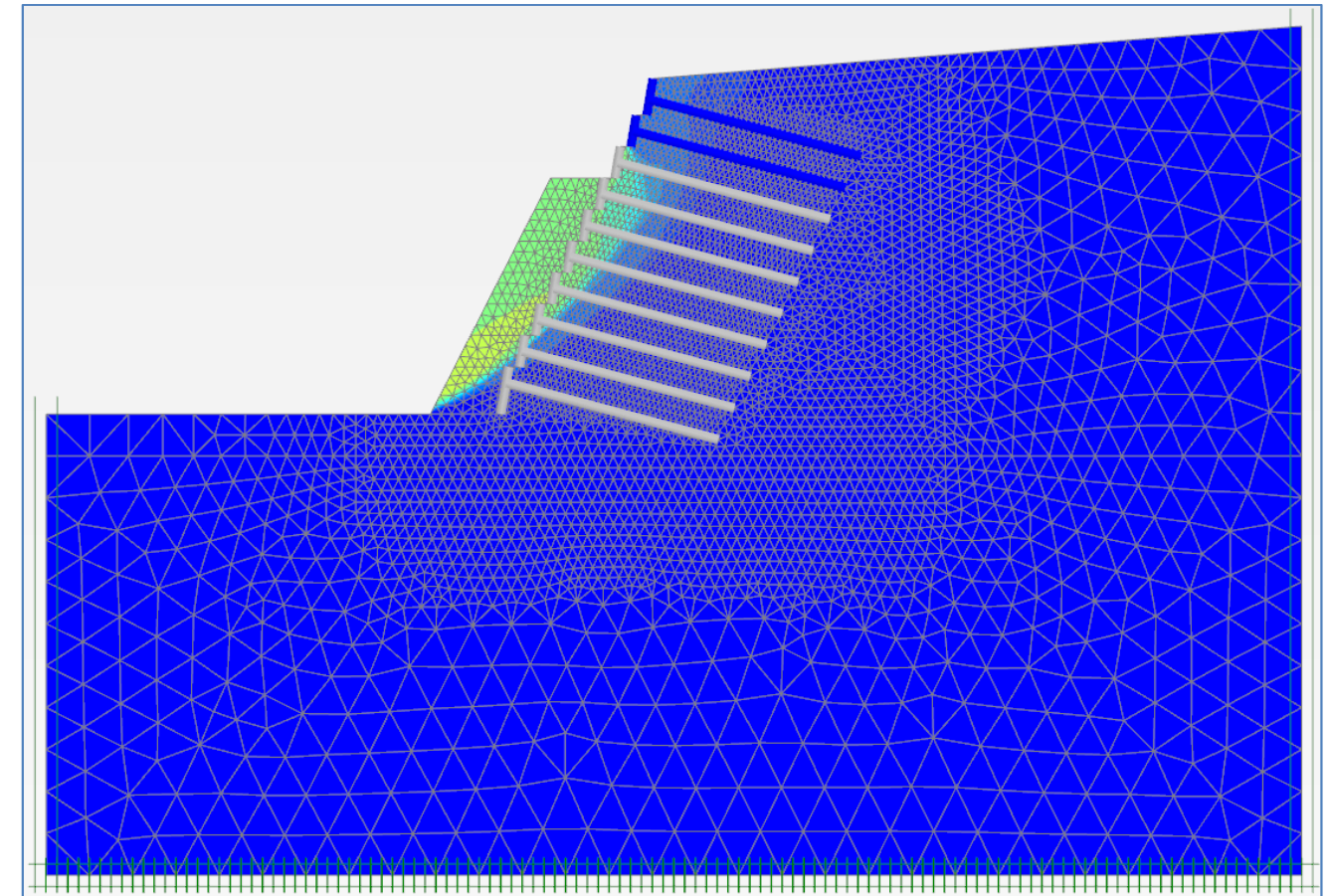
Factor de seguridad: 1,15

-FASE 4:



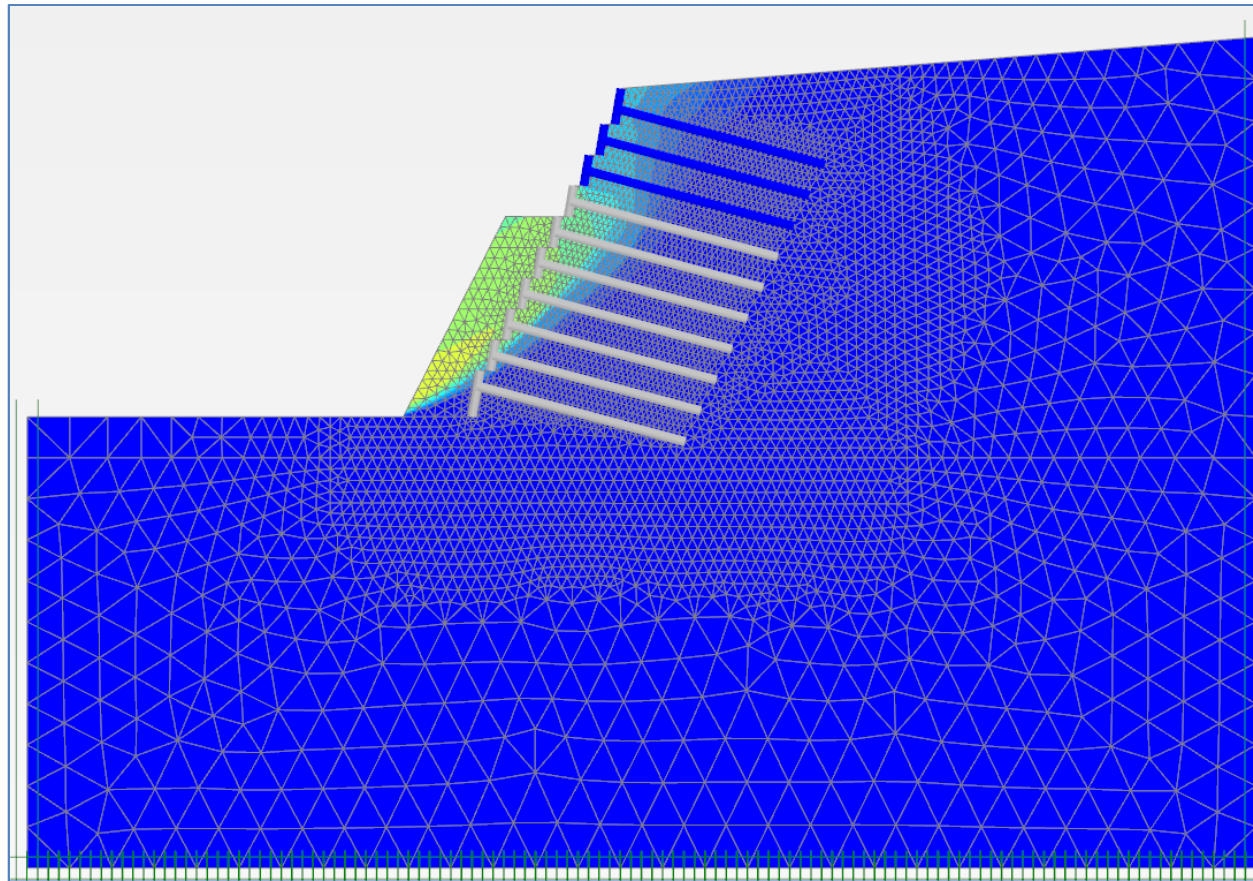
Factor de seguridad: 1,20

-FASE 6:



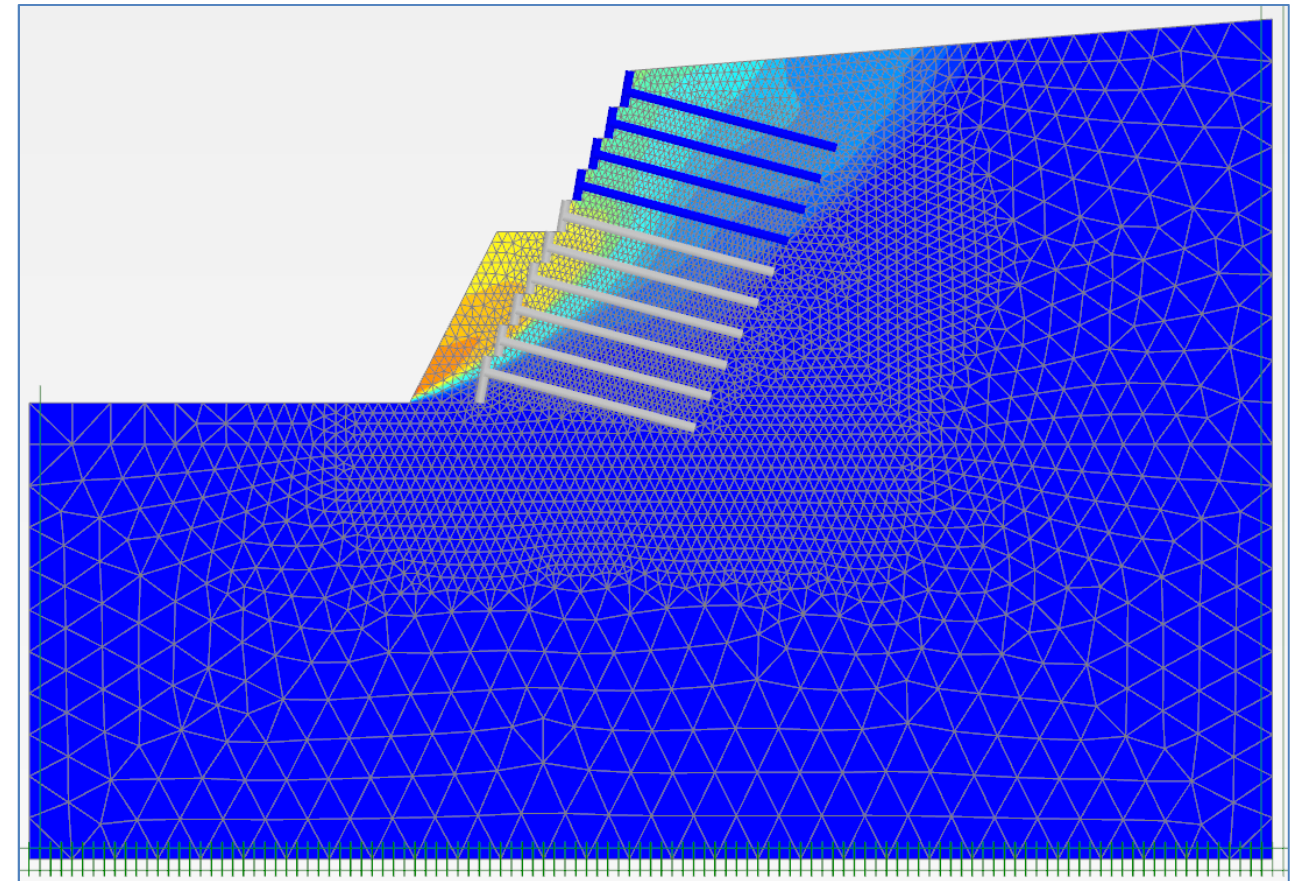
Factor de seguridad: 1,33

-FASE 8:



Factor de seguridad: 1,45

-FASE 10:

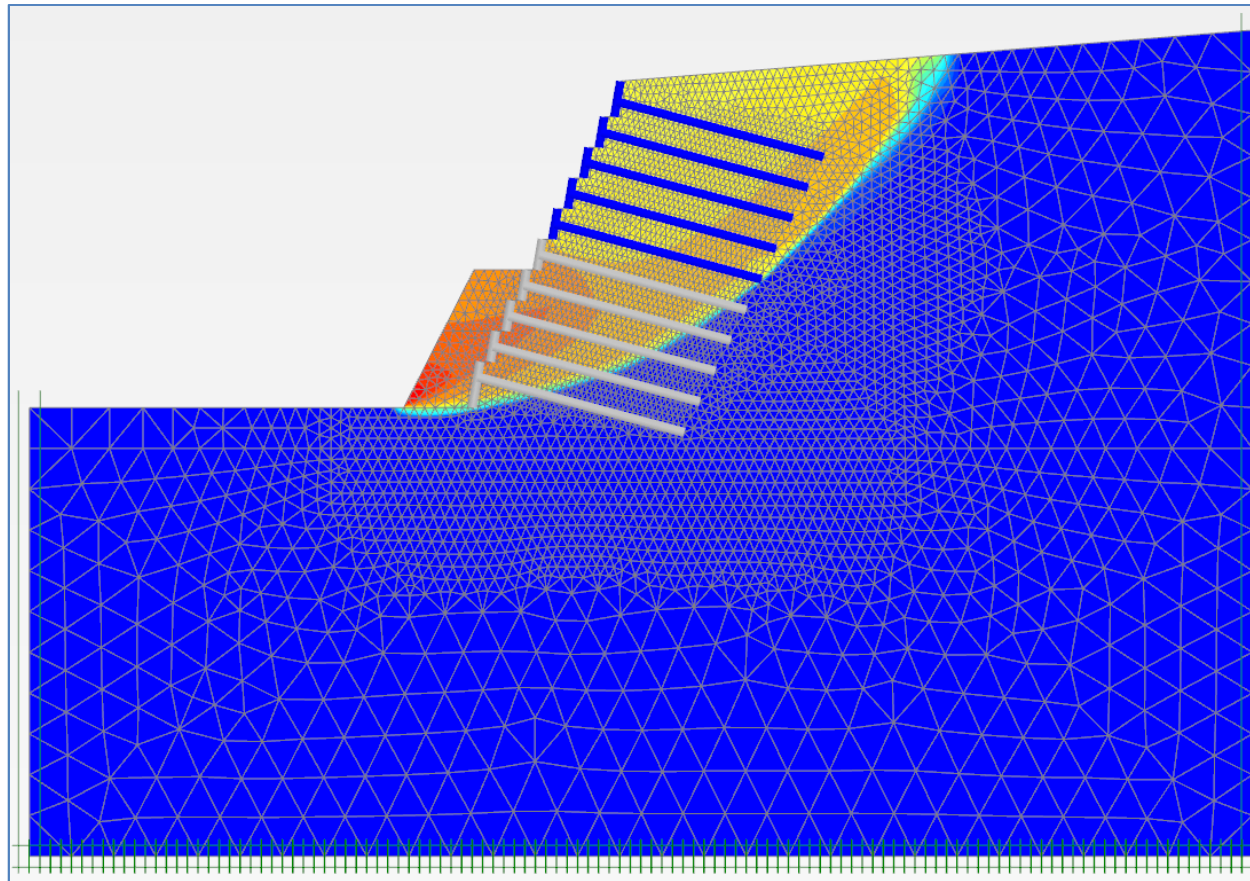


Factor de seguridad: 1,65



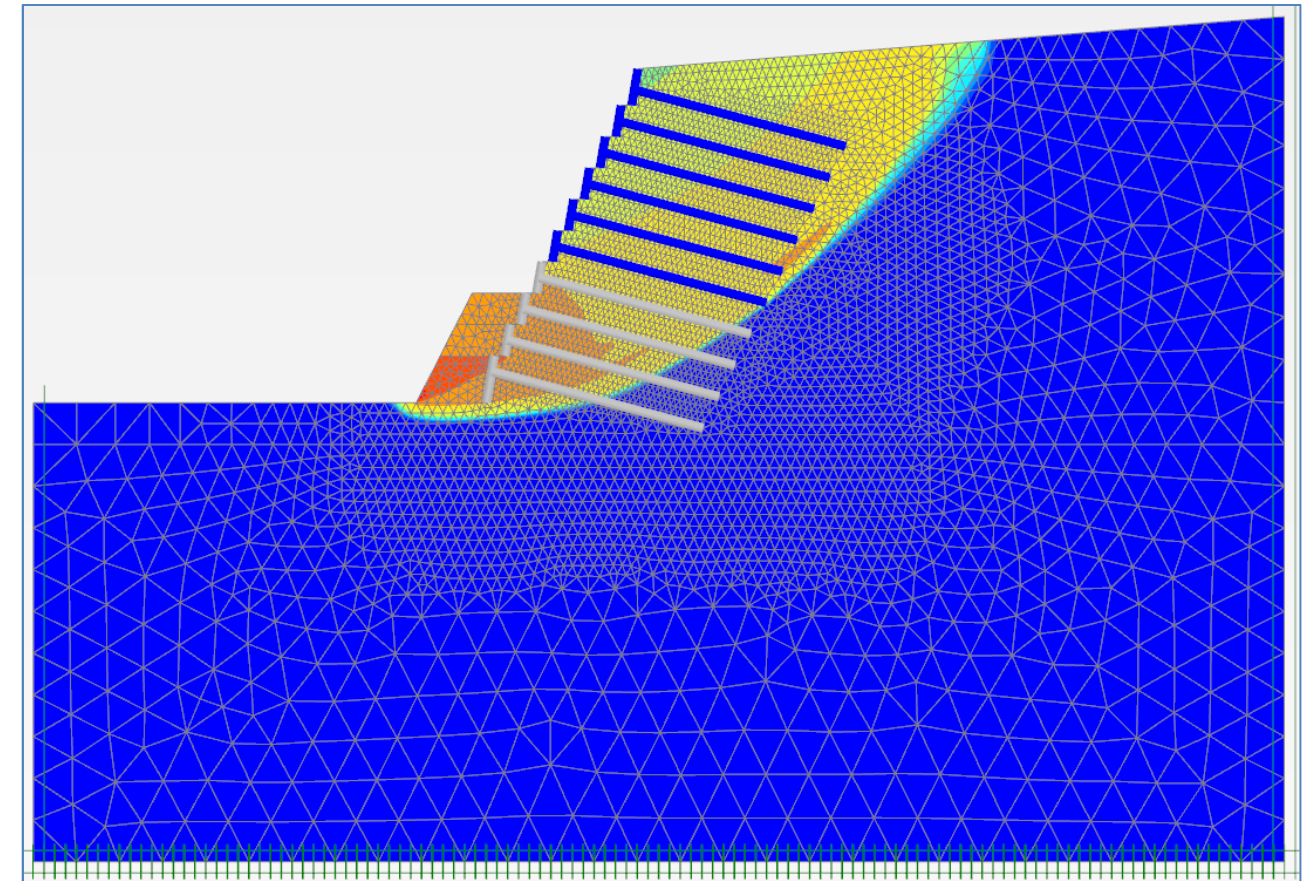
Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-FASE 12:



Factor de seguridad: 1,73

-FASE 14

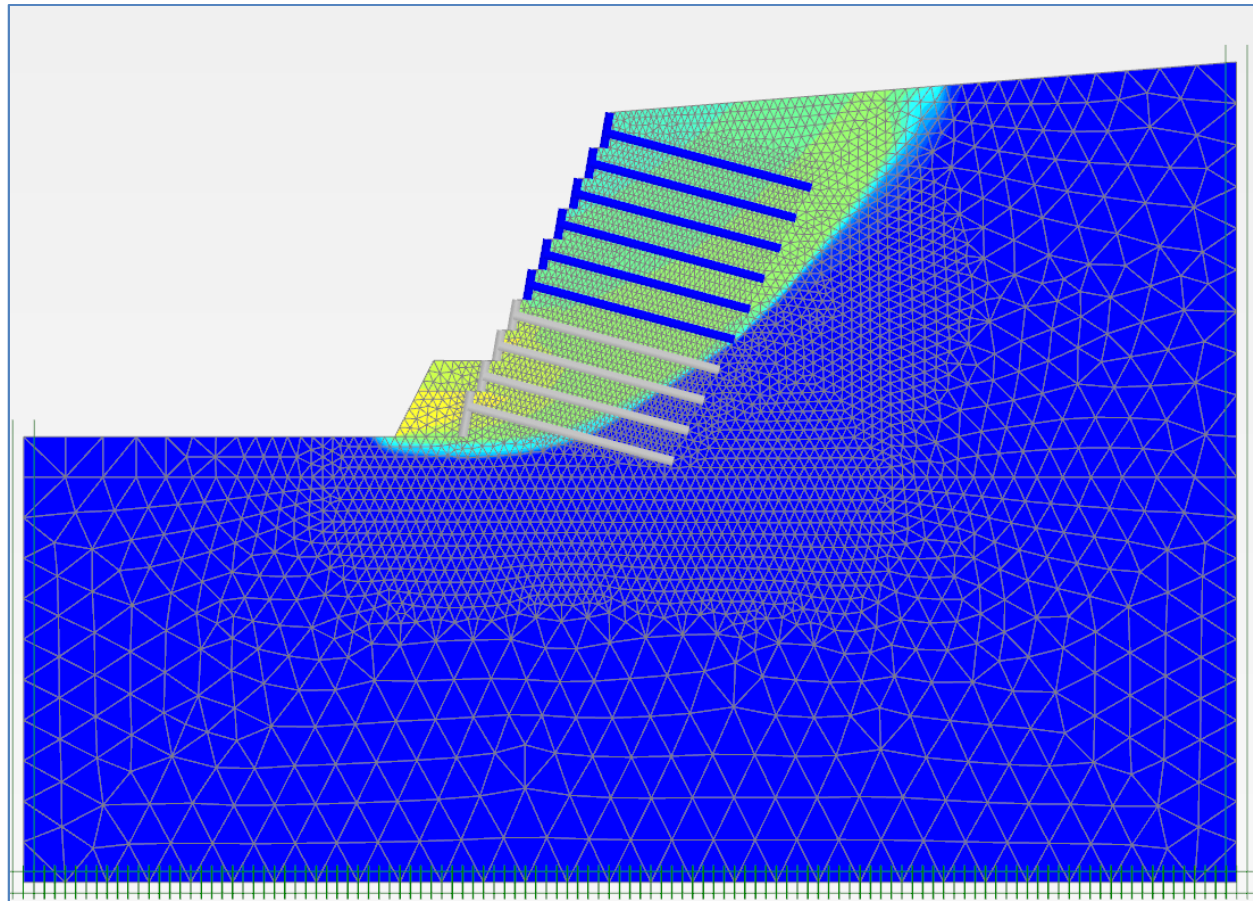


Factor de seguridad: 1,8



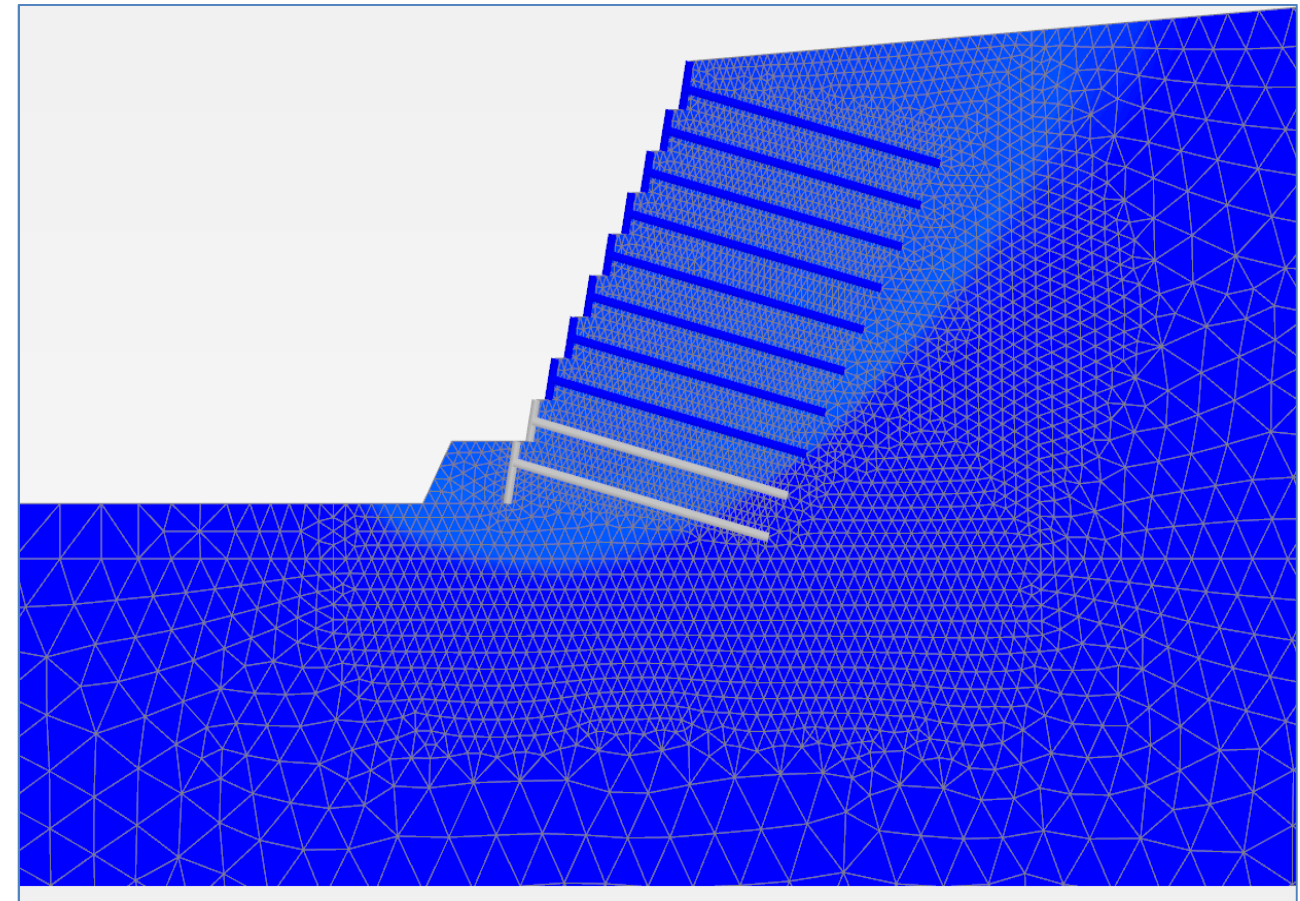
Anejo 8. Cálculos geotécnicos y estructurales

-FASE 16:



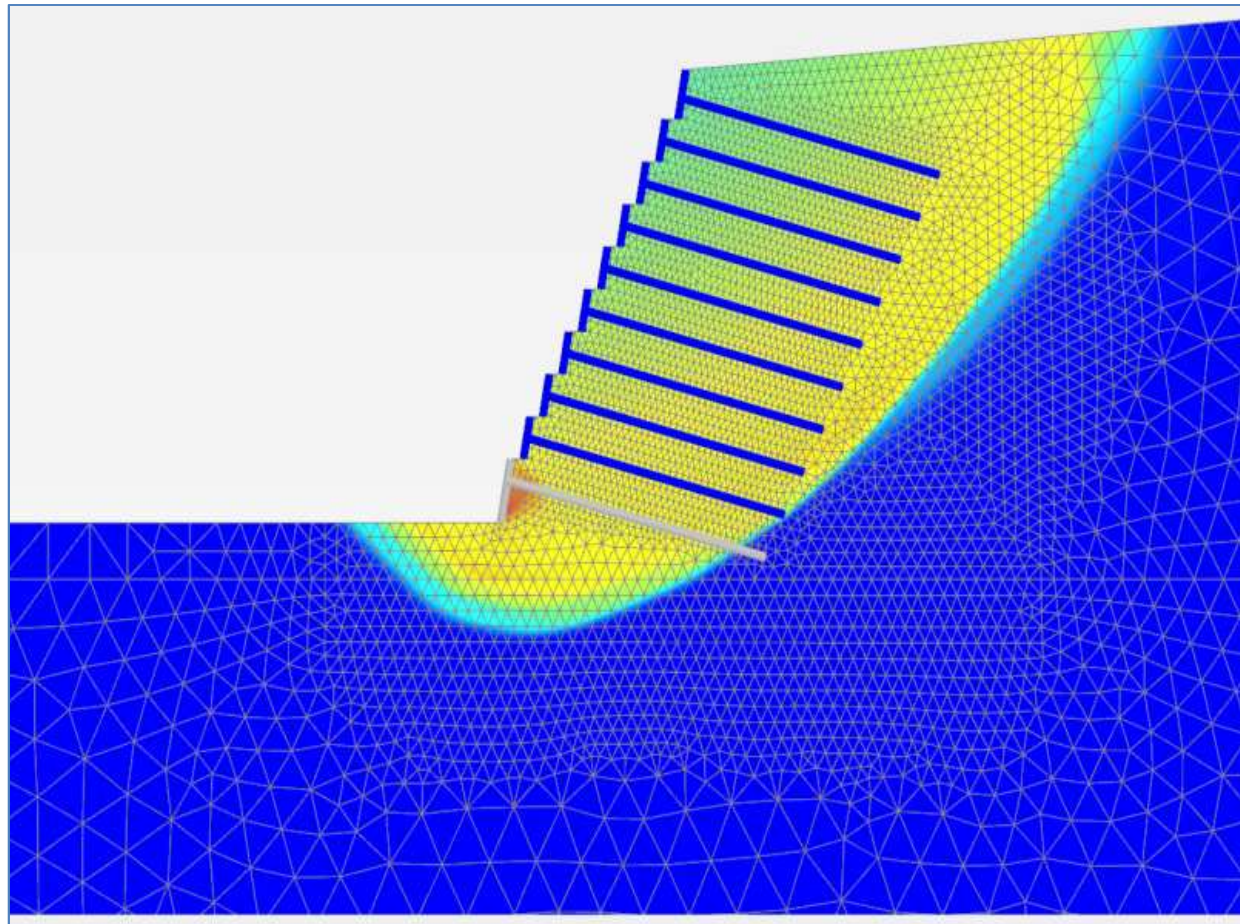
Factor de seguridad: 1,75

-FASE 18:



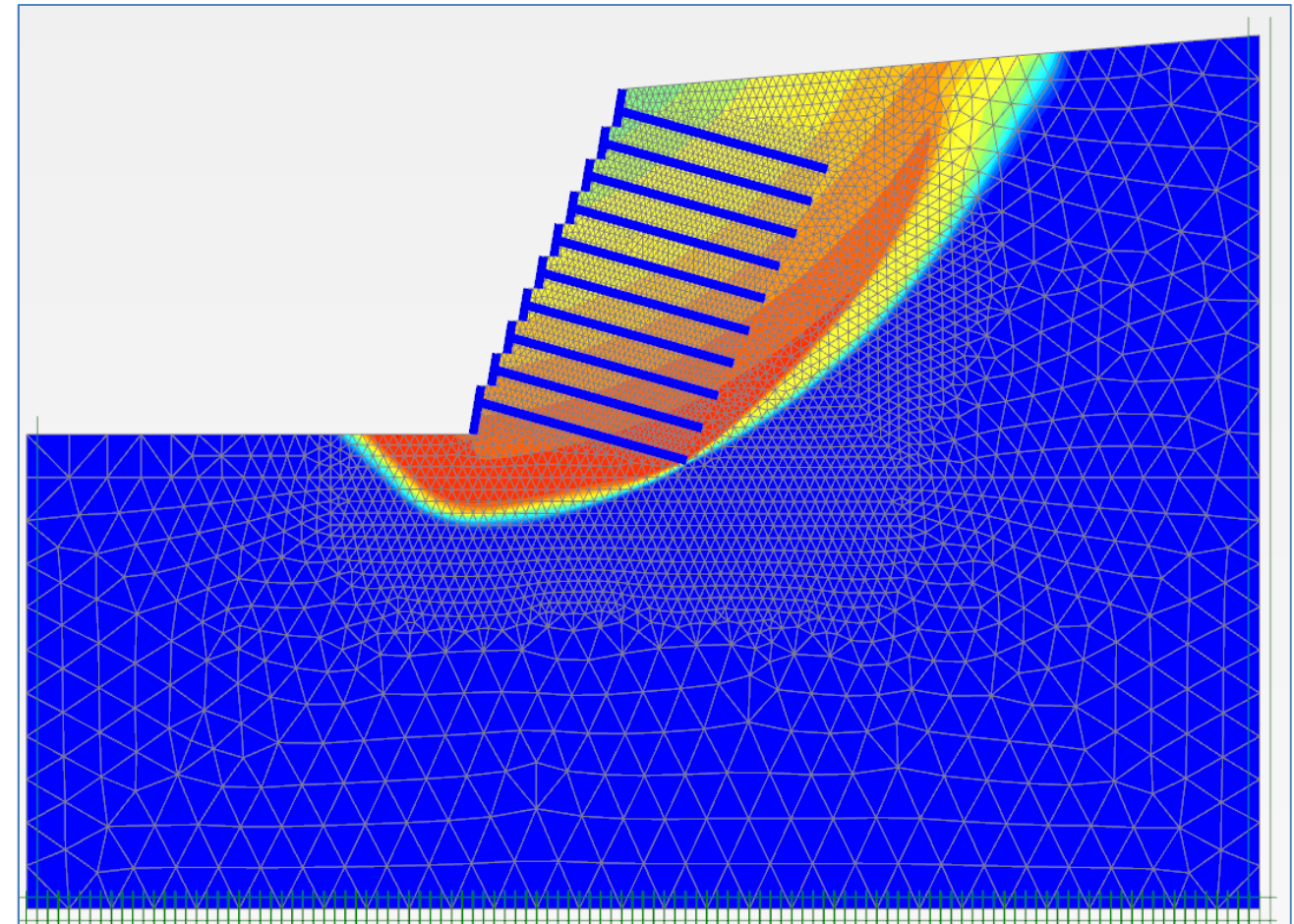
Factor de seguridad: 1,88

-FASE 20:



Factor de seguridad: 1,86

-FASE FINAL:

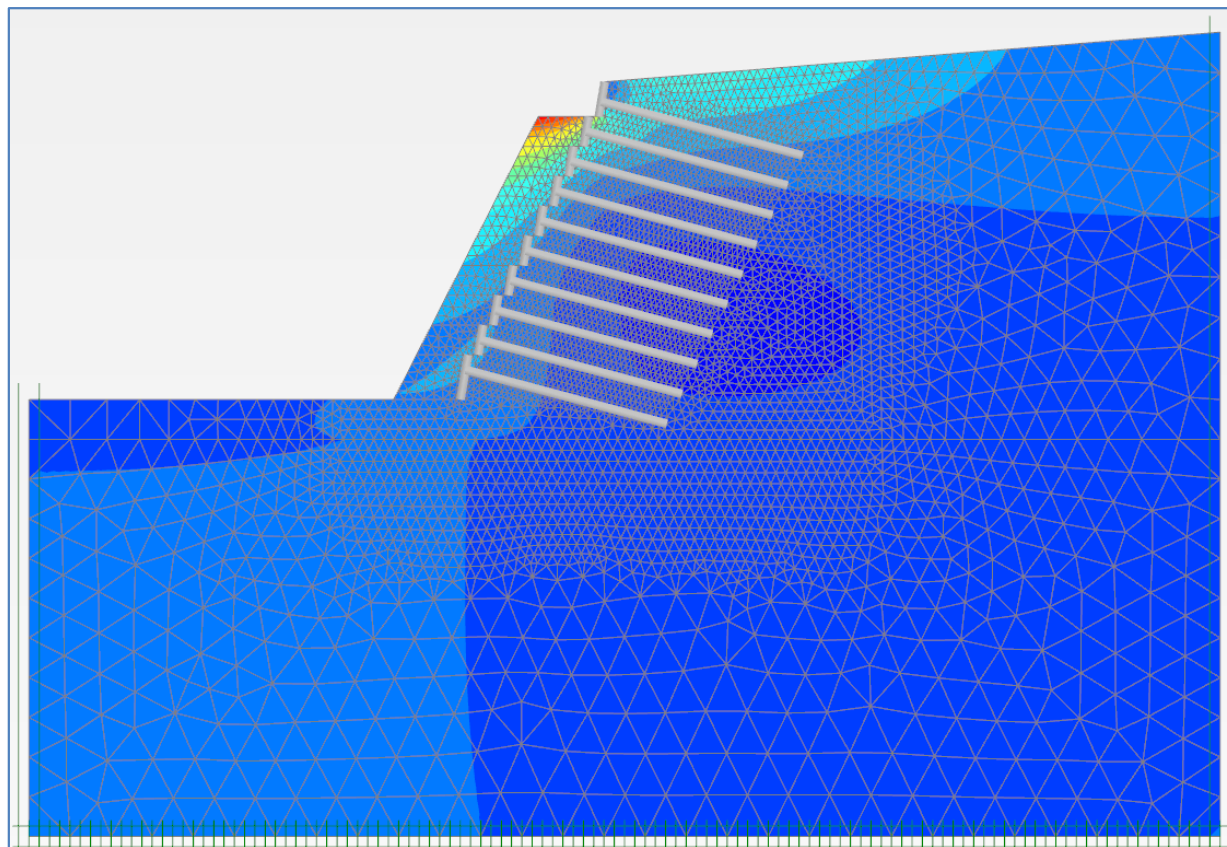


Factor de seguridad: 2,03.

2.- DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

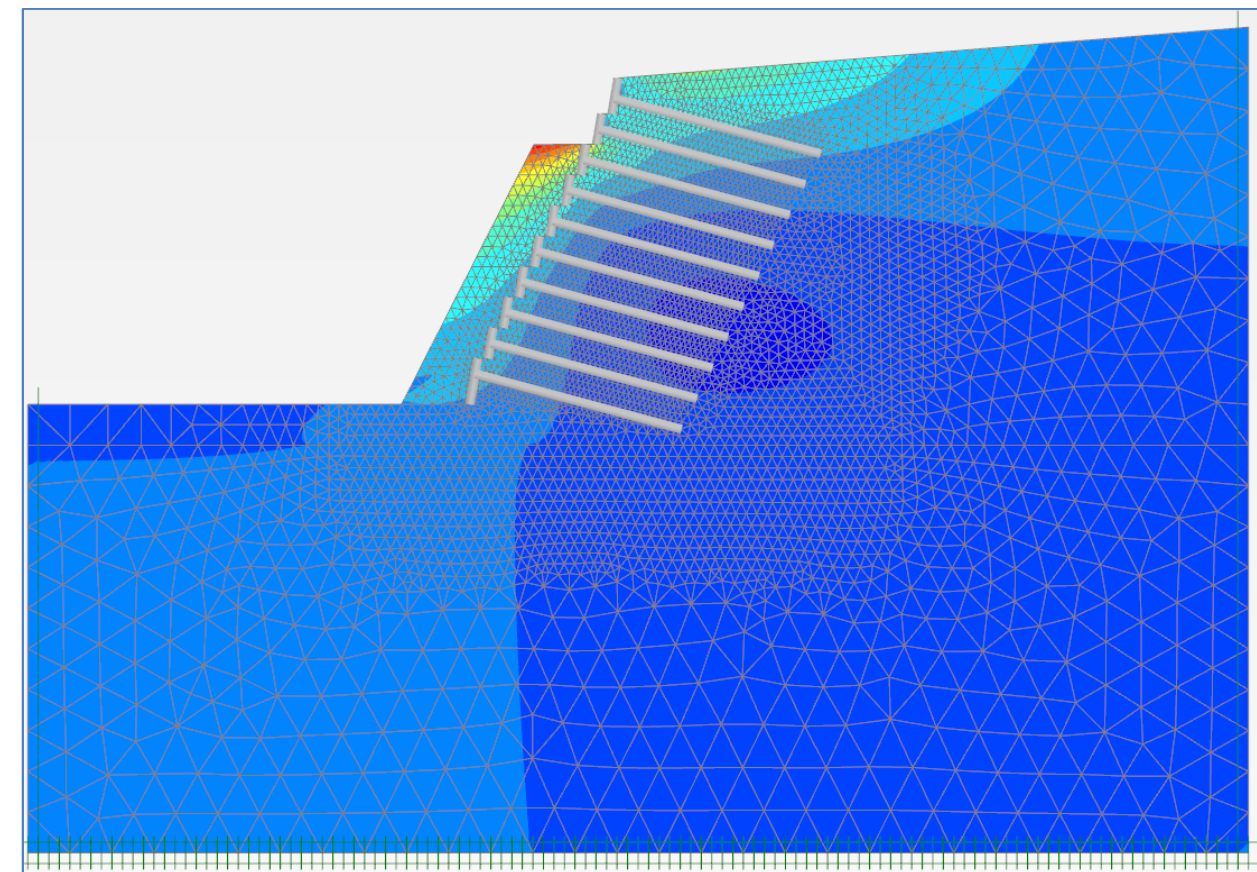
Se muestran en los siguientes gráficos los desplazamientos horizontales acumulados máximos, u_x que se obtienen en cada fase, así como la zona en la que se producen, indicada con colores rojizos. También se indica el incremento del movimiento horizontal en cada fase:

-FASE 2:



Desplazamiento horizontal máximo: $1,154 \cdot 10^{-3}$ m

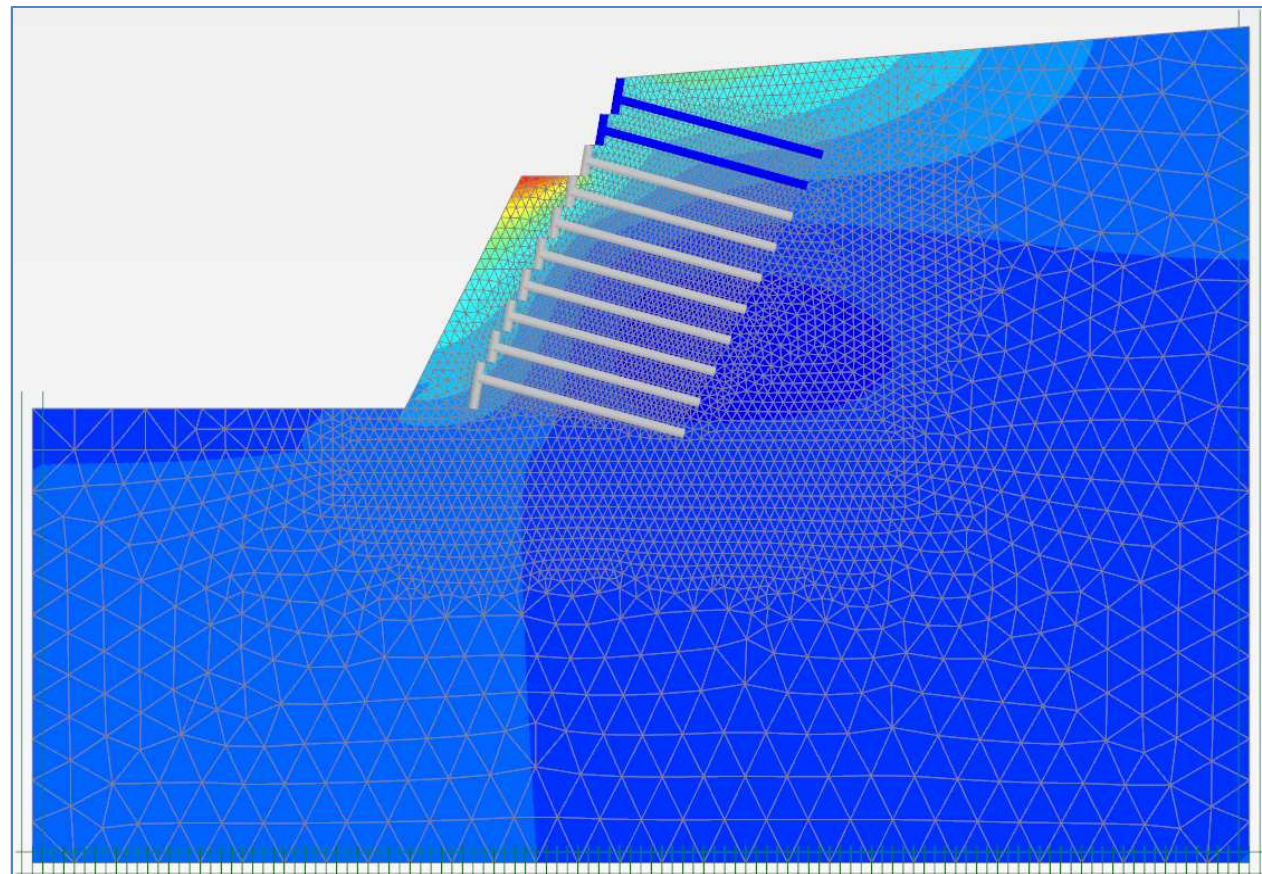
-FASE 4:



Desplazamiento horizontal máximo: $2,153 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $0,999 \cdot 10^{-3}$

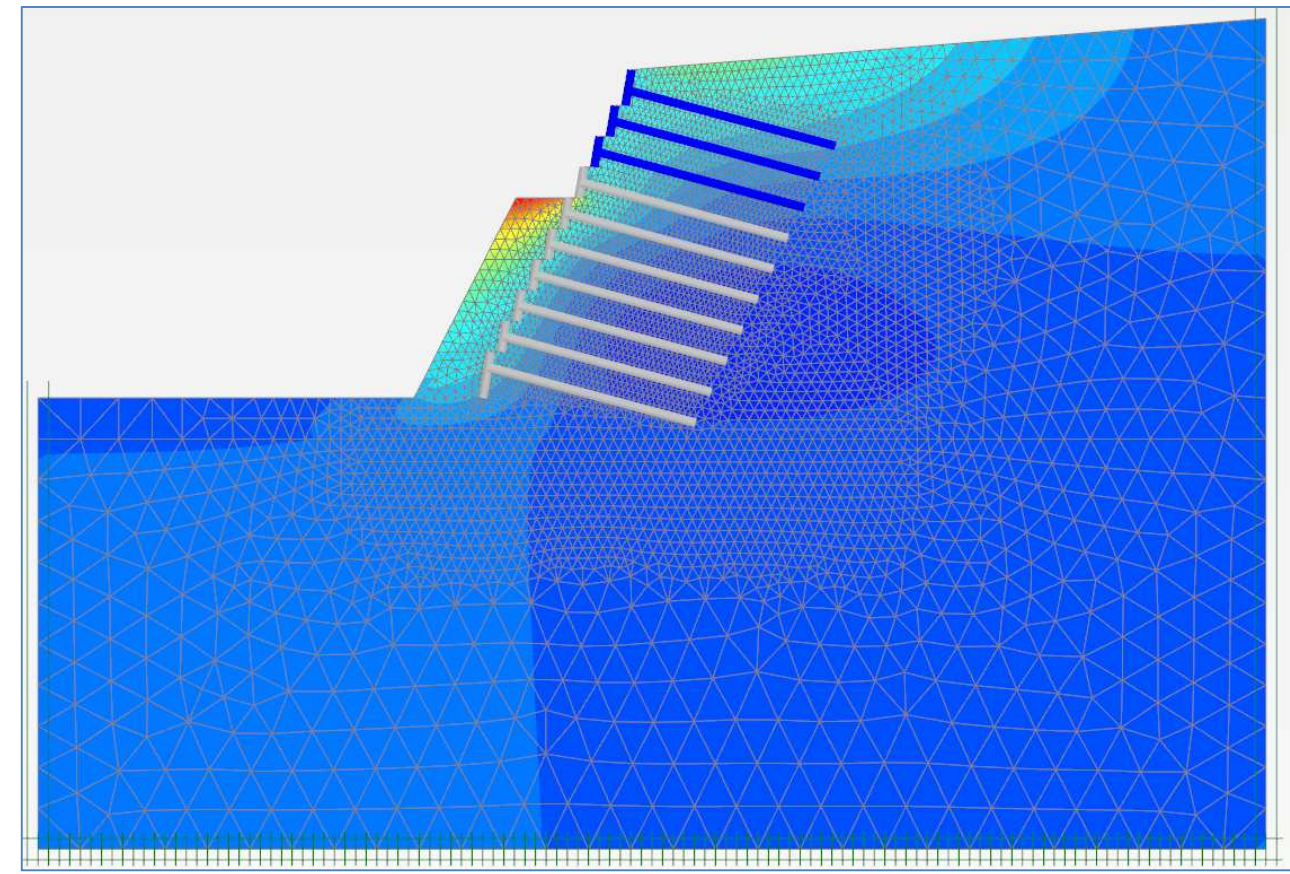
-FASE 6:



Desplazamiento horizontal máximo: $2,913 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $0,760 \cdot 10^{-3}$

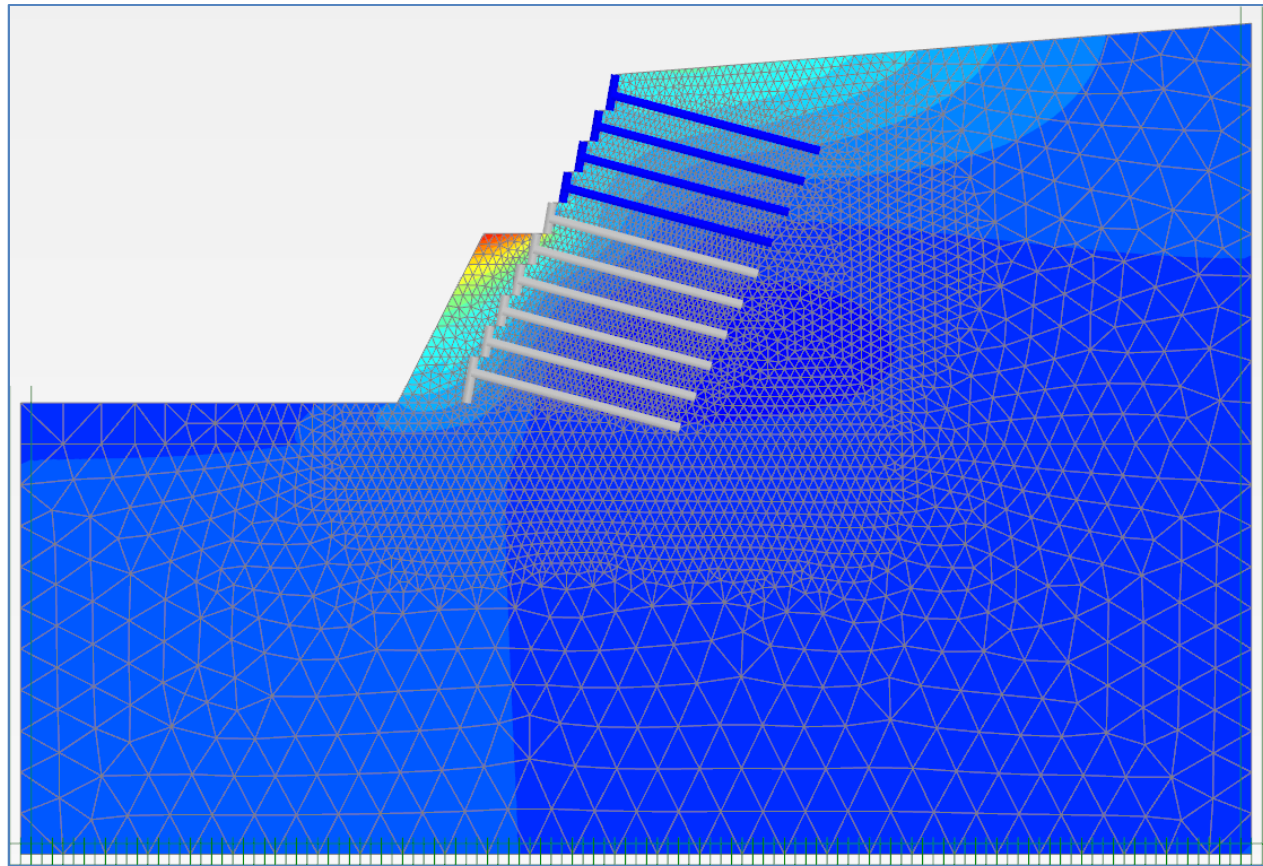
-FASE 8:



Desplazamiento horizontal máximo: $3,542 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $0,629 \cdot 10^{-3}$

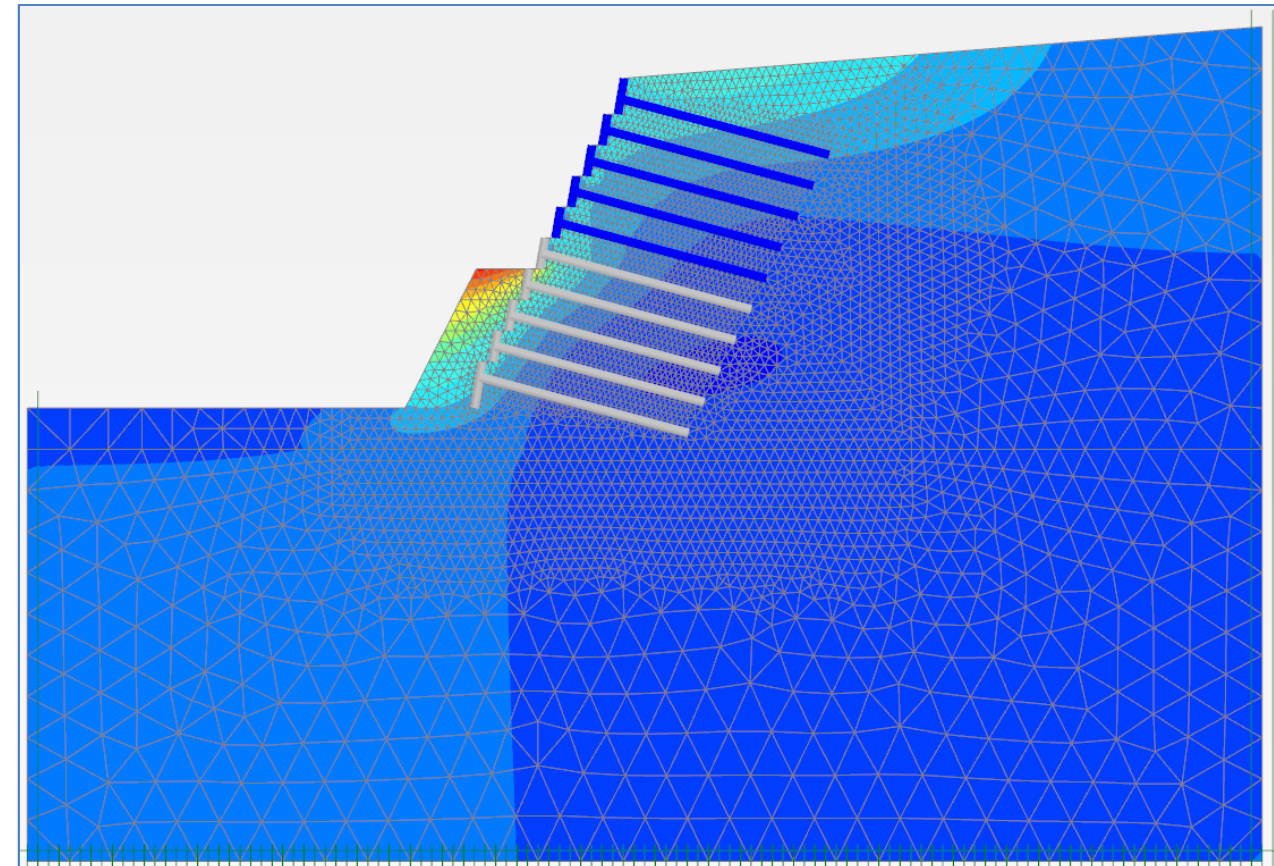
-FASE 10:



Desplazamiento horizontal máximo: $4,807 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $1,265 \cdot 10^{-3}$

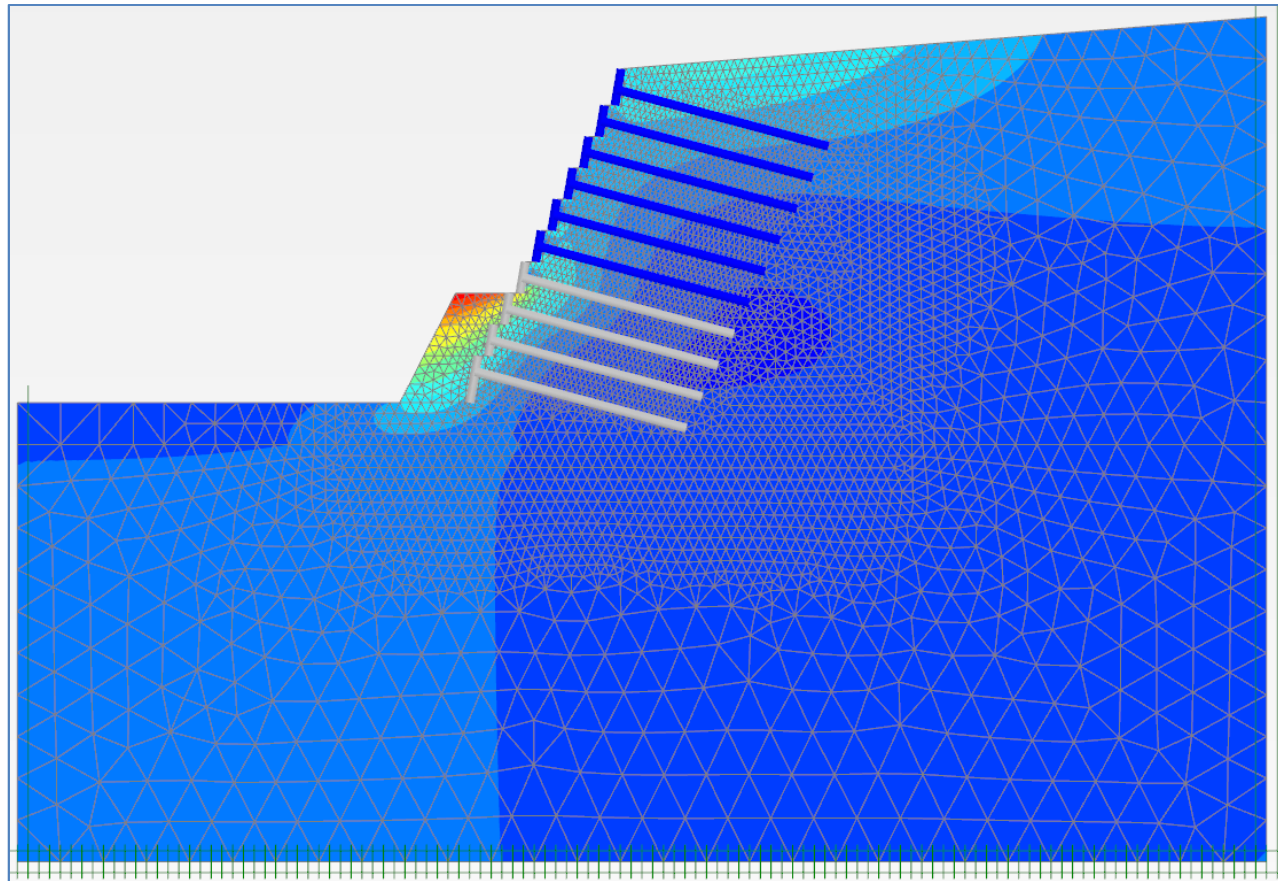
-FASE 12:



Desplazamiento horizontal máximo: $4,574 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $-0,233 \cdot 10^{-3}$

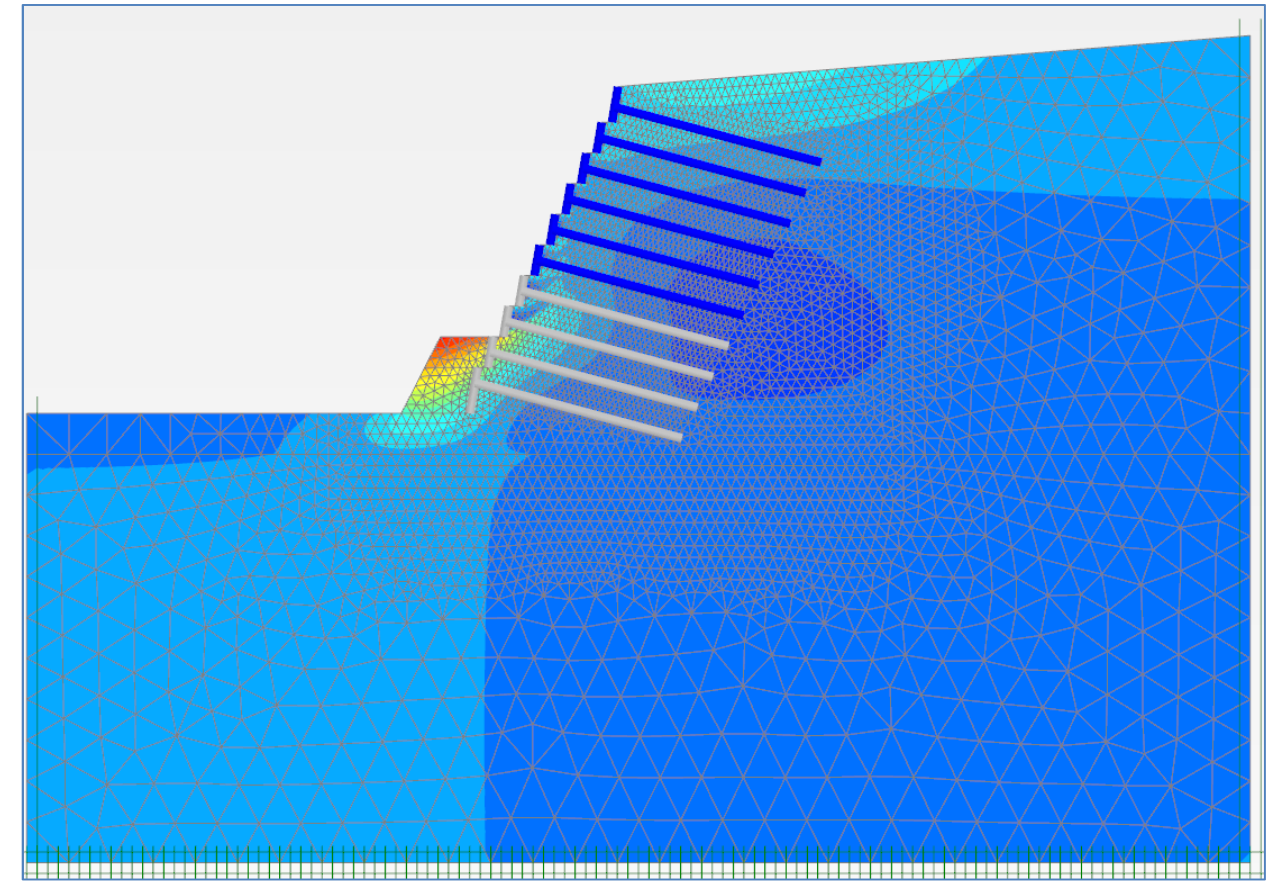
-FASE 14:



Desplazamiento horizontal máximo: $4,751 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $0,177 \cdot 10^{-3}$

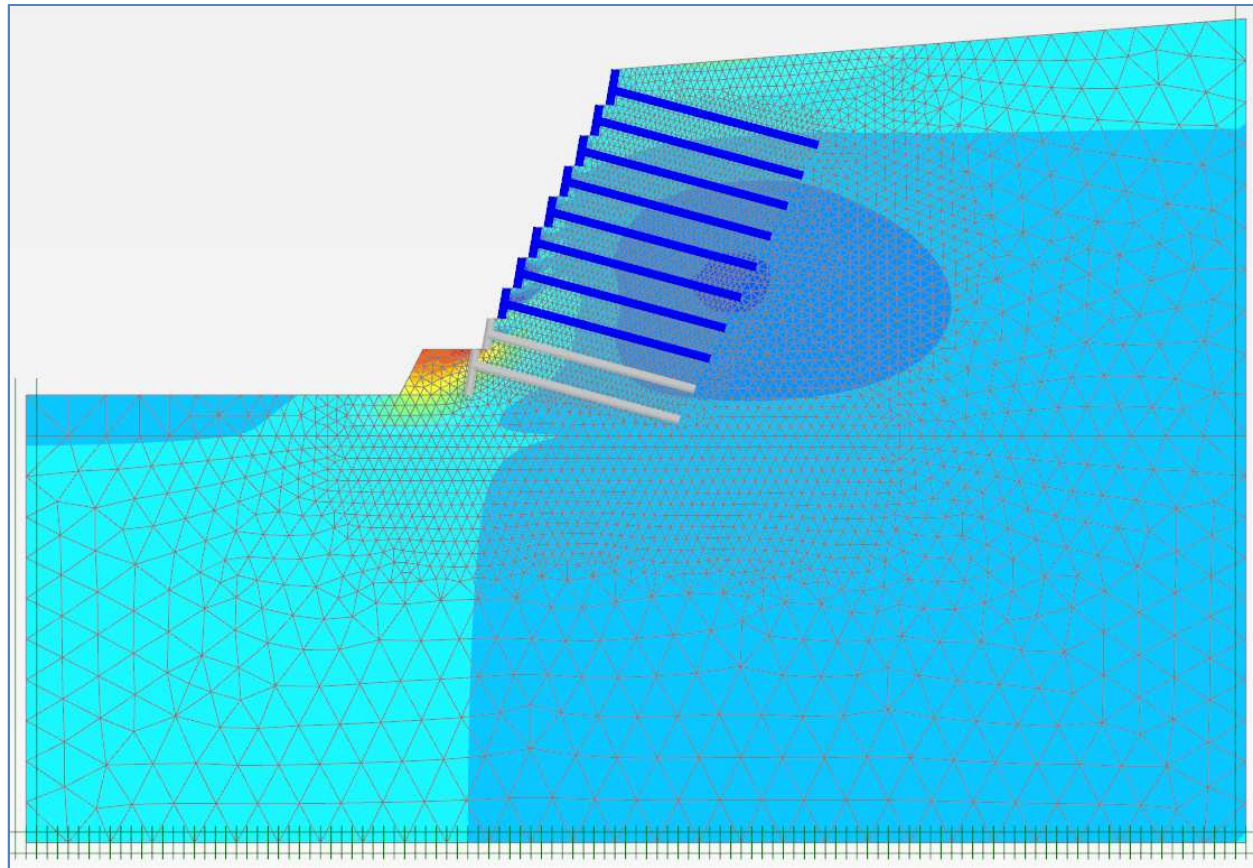
-FASE 16:



Desplazamiento horizontal máximo: $4,537 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $-0,214 \cdot 10^{-3}$

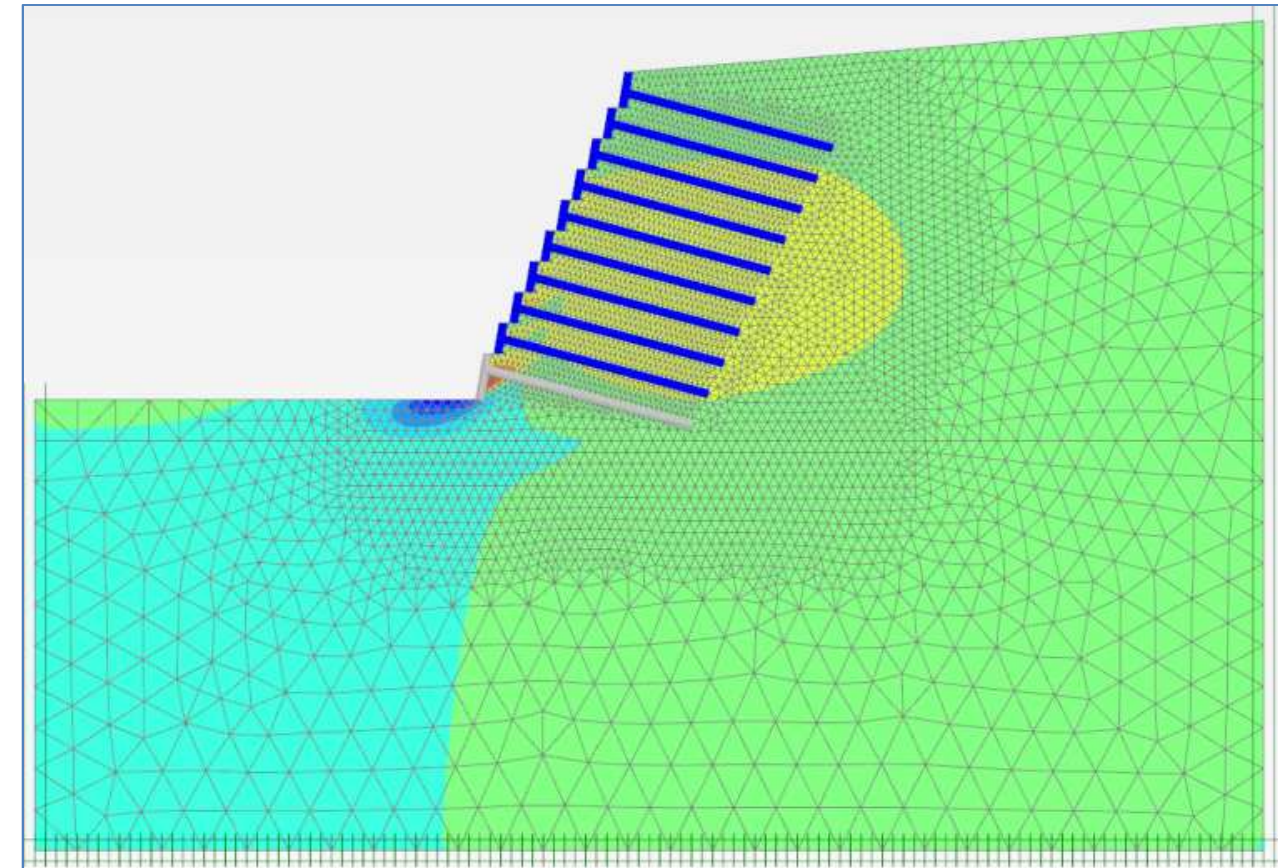
-FASE 18:



Desplazamiento horizontal máximo: $4,576 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $0,039 \cdot 10^{-3}$

-FASE 20:



Desplazamiento horizontal máximo: $4,693 \cdot 10^{-3}$

Incremento respecto a la fase anterior: $0,117 \cdot 10^{-3}$



Anejo 9. Viario

Anejo nº9. Viario	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	134
2. DEMOLICIÓN DE LA PARTE OESTE DE LA GLORIETA	134
2.1. FIRMES	135
2.2. SERVICIOS AFECTADOS	135
3. DISEÑO DEL CAMINO PEATONAL	136
4. MODIFICACIÓN DE LA PARTE ESTE DE LA GLORIETA	137



Anejo 9. Viario

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo estudiará las soluciones adoptadas en relación a la glorieta de la plaza Galatea.

Como ha sido ya comentado en el Anejo nº5 *Estudio y justificación de la solución adoptada*, para el acondicionamiento de la plaza se tomará como medida principal la demolición de la parte oeste de la glorieta.

Como medida de aprovechamiento de los servicios que existen actualmente y con el objetivo de dotar a la zona verde de una adecuada transición entre los distintos espacios de la plaza y una mayor comodidad para las personas, se ha decidido la realización de un camino peatonal que recorra el trazado del viario demolido. Esta senda se realizará como continuación al camino que rodea el parque infantil y divide la zona verde interior a la glorieta en dos.

Se aprovecharán las siete farolas que recorren este trazado, por lo que no será necesario la modificación o ampliación de la red de alumbrado. Además, no será necesario afectar a las redes de abastecimiento y saneamiento que se encuentran bajo la calzada.

Se ha comentado también anteriormente que debido a que el acceso al aparcamiento de las viviendas existentes lo proporcionaba el tramo que será demolido de la glorieta, será necesaria una nueva incorporación desde la carretera que recorre la calle Juan Sebastián Elcano.

Se tratarán pues, a continuación, la demolición de la zona oeste de la glorieta, el diseño de la senda peatonal y la modificación del trazado de la zona este de la rotonda.

Para la realización del presente anejo se ha consultado la siguiente documentación:

- Norma 3.1-IC *Trazado*, de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

- *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*, del Ministerio de Fomento.

- Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña

2.- DEMOLICIÓN DE LA PARTE OESTE DE LA GLORIETA

Consistirá en el derribo de todos los elementos que forman la carretera, así como las aceras que la acompañan y una pequeña parte de zona verde interior. Se puede observar en detalle en el Plano 4.3.2 *Demoliciones y retiradas* del Documento nº2 *Planos*.

Esta operación incluirá los siguientes procesos:

-Trabajos de preparación y de protección de las instalaciones del entorno.

- Derribo de la carretera.

- Retirada de los materiales

La demolición se llevará a cabo mediante retrocargadora.

Previamente a los trabajos de demolición habrá que elaborar un estudio de demolición, en el que deberán definirse como mínimo, según indica el PG-3:

- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno. No se afectará a las papeleras, farolas, y demás elementos de la zona verde interior.

- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.



Anejo 9. Viario

- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.

2.1.- FIRMES

A continuación se procede a la identificación de los firmes que componen la carretera a demoler. Se han identificado según la norma 6.1-I.C .*Secciones de firme*, de la Instrucción de Carreteras, teniendo en cuenta que la capa superior la forma una mezcla bituminosa, según se observa in situ.

El dimensionamiento según la norma tiene en cuenta la categoría del tráfico pesado, la explanada y la sección estructural.

La categoría de tráfico pesado es la T31, con una IMDp de entre 100 y 200 vehículos pesados/día.

La explanada existente es de tipo E2, con un módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, E_{v2} , de entre 120 y 300 MPa.

Así, para la categoría de tráfico pesado T31 y una explanada E2, existen tres secciones posibles, siendo la 3121 la que se corresponde con lo que se identifica visualmente de la carretera, pues está formada por una capa de mezcla bituminosa (MB) sobre una capa de zahorra artificial (ZA). La capa superior forma un espesor de 16 cm mientras que la inferior forma un espesor de 40 cm.

Se considerará que la capa superior está formada las siguientes capas: 6 cm de capa de rodadura formada por una mezcla bituminosa en caliente AC22 surf S y 10 cm de base de AC22 base G

Entre ellas ha debido de realizarse un riego de adherencia, al tratarse de una mezcla bituminosa sobre otra. Se considerará de tipo ECR-1-m.

Además, sobre la capa de zahorra artificial, que se considerará de tipo ZA-25 se ejecutaría, previamente, un riego de imprimación, que se considerará de tipo ECI.

En el Plano 4.3.5 del Documento nº2 *Planos*, se observan dos secciones tipo de la carretera.

2.2.- SERVICIOS AFECTADOS

Se observa en el PGOM de A Coruña que los servicios que se verán afectados, por discurrir siguiente el trazado de la carretera, serán los de abastecimiento y saneamiento, que se indican respectivamente a continuación:





Anejo 9. Viario

Se observa como la red de abastecimiento recorre toda la carretera que va a ser modificada, mientras que la de saneamiento se extiende sobre aproximadamente la mitad de la misma.

Por ello, será necesario modificar el alcantarillado, que habrá de adaptarse al trazado del nuevo camino peatonal, y realizar un recrecido de las arquetas existentes. Será necesario también el recrecido de las arquetas de telecomunicaciones. Estas operaciones se pueden observar en el Plano 4.3.7 del Documento nº2 *Planos*.

Como ha sido comentado, la red de alumbrado no se verá afectada, debiendo proteger las farolas existentes durante la obra.

3.- DISEÑO DEL CAMINO PEATONAL

Para el diseño del camino peatonal, se ha consultado el *Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales*, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en el que se indican recomendaciones que pueden ser de aplicación en algunos aspectos de este apartado.

El camino tendrá 3 metros de ancho y las capas que compondrán el firme serán dos; la inferior, de zahorra artificial, y la superior, compuesta por un pavimento terrizo tipo Aripaq o similar. Aripaq es una composición de calcín de vidrio, reactivos básicos, agua y árido calibrado. Se ha escogido por ser una solución que adecuada para el medio ambiente, por su comportamiento frente a climatologías adversas, y por su estética, ya que conserva la textura y el color del árido.

El espesor de la capa de zahorras se obtendrá según el Ábaco de Peltier y será comprobado con la normativa de la Instrucción de Carreteras, como indica el Manual, ya que usando únicamente la norma se obtendrían espesores excesivos, al tratarse de un camino exclusivamente peatonal. Teniendo en cuenta que la nueva IMDp será inferior a 25, correspondiente a la curva A del ábaco, y la explanada existente es de tipo E-2, correspondiente a un CBR entre 10 y 20 %, el espesor teórico de la capa de zahorra será de 16 cm. Se utilizará zahorra artificial de tipo ZA-25, por lo que se le aplica un coeficiente de calidad de 0,9, con lo que el espesor real será de 18 cm, obteniéndose un espesor de proyecto de 20 cm.

Categoría de explanación	Tipo de material	Espesor teórico (m)	Coeficiente de calidad	Espesor real (m)	Espesor de proyecto (m)
E1 5<CBR<10	ZA-20	0,235	1	0,24	0,25
	ZA-25	0,235	0,9	0,26	0,25
	ZA-40	0,235	0,8	0,29	0,30
E2 10<CBR<20	ZA-20	0,16	1	0,16	0,15
	ZA-25	0,16	0,9	0,18	0,20
	ZA-40	0,16	0,8	0,20	0,20
E3 CBR>20	ZA-20	0,11	1	0,11	0,15
	ZA-25	0,11	0,9	0,12	0,15
	ZA-40	0,11	0,8	0,14	0,15

Adaptación de la figura 2.2. de la norma 6.1-I.C. *Secciones de firme*, de la Instrucción de carreteras. *Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales*, MAGRAMA.

El pavimento terrizo tipo Aripaq tendrá un espesor de 6 cm.

En el Plano 5.3.6 del Documento nº2 *Planos*, se observa una sección tipo del camino.

**4.- MODIFICACIÓN DE LA PARTE ESTE DE LA GLORIETA**

Debido a la supresión de la glorieta, la parte este habrá de ser modificada de forma que se permita el acceso al aparcamiento que se mantendrá.

La solución adoptada consiste en aprovechar el trazado existente de forma que no sea necesaria ninguna operación de movimiento de tierras. Así, se realizará la incorporación al aparcamiento desde la calle Juan Sebastián Elcano y la consecuente creación de un doble carril que permita la circulación en ambos sentidos de la calle sin salida. Debido a esto último, habrán de ser eliminados 70 metros lineales de aparcamiento en paralelo, siendo recuperados la mitad de los mismos en la que será la zona donde anteriormente se entraba a la glorieta. En esa misma zona será necesario incorporar un tramo de acera. Además serán incorporadas dos plazas de aparcamiento para minusválidos.

Todo ello, excepto la incorporación de la acera, se llevará a cabo simplemente modificando la señalización horizontal y vertical, que se indicará en el anejo correspondiente. Esta solución se puede observar en los planos correspondientes al apartado 4.3.6 de señalización del Documento nº2. *Planos*.



Anejo 10. Señalización

Anejo nº10. Señalización	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	139
2. NORMATIVA APLICADA	139
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	139
3.1. SEÑALIZACIÓN	139
3.1.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELGRO	139
3.1.2. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN	139
3.1.3. SEÑALES DE INDICACIÓN	140
3.2. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN	140
3.3. CIMENTACIONES	140
4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	141
4.1. COLOR	141
4.2. GRUPOS	141
4.2.1. LONGITUDINALES CONTINUAS	141
4.2.2. LONGITUDINALES DISCONTINUAS	141
4.2.3. TRANSVERSALES	141
4.2.4. FLECHAS	141
4.2.5. INSCRIPCIONES	141
4.2.6. OTRAS MARCAS	141



1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es recoger la señalización que será necesaria en el presente proyecto con el fin de ofrecer seguridad, eficacia y comodidad a la circulación.

Así, se advertirá a través de ella de los posibles peligros, se ordenará la circulación y se proporcionará la información pertinente al usuario, tanto al flujo en circulación como al peatonal. Esto se regirá teniendo en cuenta los principios básicos de claridad, sencillez y uniformidad.

2.- NORMATIVA APLICADA

La elaboración de este anejo ha sido realizada conforme a las siguientes normas de obligado cumplimiento:

-Norma 8.1-IC *Señalización vertical*. Ministerio de Fomento.

-Norma 8.2-IC *Marcas viales*. Ministerio de Fomento

3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Todas las señales tendrán las características y dimensiones indicadas en “Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales”, del Ministerio de Fomento.

El nivel mínimo de reflectancia requerido para todas las señales será el nivel I.

3.1.- SEÑALIZACIÓN

3.1.1.- SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

No será necesaria ninguna señal de advertencia de peligro

3.1.2.- SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

-Señales de prioridad:

R-1. Ceda el paso. Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime. Provisionalmente, esta señal puede llevar en su interior la leyenda “Ceda el paso”.

-Señales de prohibición de entrada:

R-101: Prohibición de acceso a toda clase de vehículos.

-Otras señales de prohibición o restricción:

R-301: Prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la indicada en la señal. Obliga desde el lugar en que esté situada hasta la próxima señal <fin de la limitación de velocidad>, de <fin de prohibición> u otra de <velocidad máxima>, salvo que esté colocada en el mismo poste que una señal de advertencia de peligro o en el mismo panel que ésta, en cuyo caso la prohibición finaliza cuando termine el peligro señalado. Situada en una vía sin prioridad, deja de tener vigencia al salir de una intersección con una vía con prioridad. Si el límite indicado por la señal coincide con la velocidad máxima permitida para el tipo de vía, recuerda de forma genérica la prohibición de superarla.

Anejo 10. Señalización

-Señales de obligación:

R-400b: La flecha señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir.



3.1.3.- SEÑALES DE INDICACIÓN

-Señales de indicaciones generales:

S-13: Situación de un paso para peatones. Indica la situación de un paso para peatones.

S-15: Indican que, de la calzada que figura en la señal con un recuadro rojo, los vehículos solo pueden salir por el lugar de entrada.

S-15c: Preseñalización de calzada sin salida. Indica que, de la calzada que figura en la señal con recuadro rojo, los vehículos solo pueden salir por el lugar de entrada.

S-17: Indica un emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de vehículos.

3.4. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Todos los elementos de sustentación estarán galvanizados.

3.5.- CIMENTACIONES

Con el fin de evitar una gran cantidad de soportes de señalización en las aceras, las señales podrán fijarse en otro tipo de apoyos, tales como farolas, siempre y cuando esa ubicación mantenga las condiciones de visibilidad adecuadas.

Se colocarán las señales a una distancia mínima del borde de la calzada de 50 cm.

Se ubicarán en general en el lado derecho de la vía, excepto en aquellos casos en los que la falta de visibilidad o el ancho de la vía lo requieran.



4.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

4.1.- COLOR

-BLANCO

Las marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

-REFLECTANCIA

Las marcas de color blanco no serán reflectantes por estar aplicadas en tramos iluminados y urbanos.

4.2.-GRUPOS

Las marcas viales varían sus dimensiones en función del tipo de vía o de la velocidad máxima permitida. A continuación se relacionan todas las marcas usadas en la ordenación propuesta, encontrándose su reflejo gráfico en el Documento nº2: Planos

4.2.1.- LONGITUDINALES DISCONTINUAS

-Para separación de carriles normales. Tienen como función la separación de carriles del mismo sentido de circulación

Se usarán las marcas viales tipo M-1.3 al tratarse de vías con velocidad media inferior a 60 km/h.

4.2.2.- LONGITUDINALES CONTINUAS

-Para borde de calzada: M-2.6

-Para contorno de isleta franqueable, correspondiente también a la M-2.6.

4.2.3.- TRANSVERSALES

-Marcas transversales discontinuas.

Línea de ceda el paso: Marca M-4.2.

Marca para pasos de peatones: M-4.3.

4.2.4.- FLECHAS

M-5-2 1. DE FRENTE

M-5.2 3. DE FRENTE O A LA IZQUIERDA

4.2.5.- INSCRIPCIONES

-De ceda el paso. M-6.5. Se situará antes de la línea de Ceda el paso a una distancia entre 5 y 10 metros.

4.2.6.- OTRAS MARCAS

-Cebreado. M-7.2 CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO DIVERGENTE

-Para delimitación de zonas o plazas de aparcamiento:



Anejo 10. Señalización

-Estacionamientos en línea. M-7.3 A) SIN DELIMITACIÓN DE PLAZAS

-Estacionamientos en batería. M-7.4 A) BATERÍA RECTA



Anejo 11. Jardinería y mobiliario urbano

Anejo nº11. Jardinería y mobiliario urbano		Pág.
1. INTRODUCCIÓN		144
2. JARDINERÍA		144
3. MOBILIARIO URBANO		145



1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad la descripción de las acciones de jardinería y la incorporación de elementos de mobiliario urbano que se llevarán a cabo en la zona verde exterior al camino. El parque infantil y el lago, situados en la zona verde interior al camino, así como todos los elementos que los acompañan, tales como bancos, papeleras, etc. no se verán modificados.

2.- JARDINERÍA

La vegetación existente en la zona donde se van a colocar los muros será desplazada hacia un espacio próximo, como puede ser el situado frente a los taludes que no serán afectados, los situados más próximos a las edificaciones. Se apilará entonces la capa vegetal y se trasladarán los árboles y arbustos existentes.

La tierra vegetal extraída se dispondrá en caballones de sección trapezoidal de 6 m de anchura en la base y 2 m en coronación, con una altura máxima de 2 m para evitar compactaciones. El pasillo entre caballones será de 3,5 metros.

La tierra recibirá tratamiento para permitir su conservación durante el tiempo que sea necesario antes del extendido sobre las superficies finales. Este tratamiento consistirá en el abonado y en la siembra. En particular, para disminuir la erosión hídrica y eólica que pudieran sufrir los caballones se prevé una siembra anual de leguminosas y gramíneas, que a su vez contribuirá al enriquecimiento de la tierra vegetal.

Una vez terminada la ejecución de los muros, se procederá a realizar la extensión de la tierra vegetal sobre la superficie final. De esta manera, se proporciona al sustrato la estructura, textura, nutrientes y microorganismos necesarios para su función como soporte de vegetación. Tras el extendido, se realizará un laboreo para refinar, regularizar y descompactar la tierra.

Posteriormente se procede a la plantación del césped, una cobertura superficial de hierba menuda y tupida constituida por gramíneas de talla inferior a 10 cm que se desarrolla por medio de tallos rastreros cortos y densos. Se utilizarán gramíneas tipo Poas y/o Festucas o similar, debido al clima templado en el que se van a sembrar.

Las semillas estarán exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos. Además tanto los trabajos previos como los de la propia siembra se procurará que se realicen bien durante el otoño, bien durante el comienzo de la primavera, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación.

Las diferentes condiciones iniciales de la superficie a sembrar exigen la ejecución de ciertas labores preparatorias del terreno antes de proceder a la siembra de las especies seleccionadas. En todos los casos, la superficie del terreno, hasta una profundidad de 30 centímetros habrá de quedar suficientemente mullida para que el sistema radicular en desarrollo no encuentre dificultades para su penetración.

En cuanto al muro de suelo reforzado, una vez ejecutado se procederá a realizar la hidrosiembra de la superficie, con la finalidad de dotar a la misma de una cubierta de herbáceas con finalidad no sólo estética, sino también de protección contra la erosión.



Anejo 11. Jardinería y mobiliario urbano

En todas las hidrosiembras se utilizará una mezcla de gramíneas (70 %) y leguminosas (30%) con las siguientes especies y proporciones:

A) Gramíneas:

- Lolium perenne tipo talbot o similar: 20 %
- Festuca rubra stolonifera: 20 %
- Festuca arundinacea tipo olga o similar: 10 %
- Agrostis stolonifera: 10 %
- Poa pratensis: 10 %

B) Leguminosas:

- Trifolium repens: 10 %
- Lotus corniculatus: 10 %
- Medicago sativa: 10 %

La cantidad de semilla a utilizar es de 30 g/m². Además se abonará con abono mineral y orgánico con una dosis de 80 g/ m².

Los momentos más adecuados para la hidrosiembra son preferentemente durante el otoño y el comienzo de la primavera y siempre en días sin viento. Conviene que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra.

En relación al soil nailing, una vez ejecutado se realizará la plantación de semillas de *Hedera Helix* en las superficies horizontales de cada nivel.

3.- MOBILIARIO URBANO

Como elementos de mobiliario urbano, se incorporarán bancos y papeleras. Se observa su colocación en el Plano 4.4.1 del Documento nº2 *Planos* y los detalles en el Plano 4.4.2 del mismo documento.

La ubicación de los bancos recorrerá el trazado del camino, donde se situarán también las papeleras. Se colocarán un total de 6 bancos y 4 papeleras.

Los bancos serán de tipo “Ciutat” o similar, en concordancia con los bancos situados alrededor del parque infantil. Estarán compuestos por madera tropical y estructura metálica de hierro fundido, sin mantenimiento. Se trata de bancos simples de 2,085 metros de largo y anclaje mediante tornillos de fijación al suelo de M10.

Las papeleras será de tipo “Salou” o similar, con estructura de acero. Están recubiertas por tableros de madera tratada con protección insecticida, fungicida e hidrófuga. El anclaje se realizará mediante tornillos M10.



Anejo 12. Movimiento de tierras

Anejo nº12. Movimiento de tierras	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	147
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	147
2.1. DESBROCE	147
2.2. SOIL NAILING	147
2.3. MURO DE SUELO REFORZADO	148
2.4. GLORIETA	148
2.5. RESUMEN	149

APÉNDICE 12.1. LISTADOS DE CUBICACIÓN



Anejo 12. Movimiento de tierras

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indican la metodología empleada y los resultados obtenidos en relación a los volúmenes de movimientos de tierras que serán necesarios para el correcto desarrollo de la obra.

Los trabajos de movimientos de tierras previstos serán los siguientes:

- Desbroce de la tierra vegetal.
- Para la ejecución del soil nailing:
 - Realización de un talud auxiliar que facilite la excavación del mismo. El material que forme este talud, que será excavado durante la ejecución del soil nailing, se reutilizará en el muro de suelo reforzado. Por ello, este material ha de presentar unas características específicas, que se indicarán en el Documento nº3. *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*.
 - Excavación por bataches para formar los distintos niveles del suelo claveteado escalonado.
- Para la ejecución del muro de suelo reforzado:
 - Excavación en los taludes de la Zona Sur de forma que se deje libre el espacio donde será incorporado el muro de suelo reforzado.
 - Incorporación del material de relleno que formará el muro de suelo reforzado. Como se ha comentado, éste procederá de la excavación que conlleva la ejecución del soil

nailing, y se complementará con material procedente de cantera en caso de no ser suficiente.

- Demolición de la carretera de la glorieta.

2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**2.1.- DESBROCE**

El desbroce consiste en la eliminación de la capa de tierra vegetal, cuyo espesor medio se ha obtenido a partir del trabajo de campo descrito en el anejo de Geotecnia.

Se eliminará esta capa en la parte de la zona C situada frente a los taludes, así como en parte de la zona A debido a que el camino transcurrirá por una pequeña parte de la misma.

Dado que el espesor medio de la capa vegetal a eliminar es de 0.35 metros, y la superficie afectada es de 1580 m², el volumen de desbroce será de 550 m³.

Este volumen se replantará en una zona cercana para finalmente ser colocado de nuevo en su posición inicial, y en la parte de arriba del muro de suelo reforzado y el soil nailing y lo mismo ocurrirá con la vegetación existente.

2.2.- SOIL NAILING

El soil nailing implica la excavación de los taludes para formar una superficie uniforme de 80º de inclinación, con sus correspondientes escalones. Pero para ello, como ha sido señalado en anejos anteriores, se precisará la incorporación de material de relleno para la formación de



Anejo 12. Movimiento de tierras

un talud que proporcione una longitud suficiente que permita la ejecución de los trabajos de excavación en cada escalón. Esta longitud será como mínimo de 10 metros en cada nivel.

Para el cálculo del volumen de desmonte y terraplén sobre los taludes existentes necesarios para la incorporación del muro, se ha utilizado la extensión de AutoCAD MDT7. Para ello, se han hallado las áreas de desmonte y terraplén (mostradas en los planos correspondientes al apartado 4.2.2.3 del Documento nº2. *Planos*) en secciones a lo largo de los taludes separadas 10 metros, se ha realizado una interpolación de las superficies entre cada sección y finalmente se han obtenido los volúmenes del movimiento de tierras multiplicando estas superficies por las longitudes correspondientes. Los listados de cubicación se muestran en el Apéndice 12.1, obteniéndose un volumen de desmonte final de 14.020 m3.

El volumen de material de aportación a colocar sobre los taludes es de 10.870 m3.

MOVIMIENTO DE TIERRAS SOIL NAILING			
VOLUMEN DE MATERIAL PARA TALUD AUXILIAR (m3)	VOLUMEN DE DESMONTE (m3)		VOLUMEN DE TERRAPLÉN (m3)
	TALUD NATURAL	TALUD AUXILIAR	
10.900	1.550	10.900	0

2.3.- MURO DE SUELO REFORZADO

Para la ejecución del muro de suelo reforzado, se retirará en primer lugar parte del volumen que forma los taludes, permitiendo así la ejecución del muro verde. Este volumen de desmonte ha sido calculado también con el programa MDT7 y la metodología señalada para el soil nailing. Las secciones utilizadas se observan en el Documento nº2. Planos. Los listados

de cubicación se muestran en el Apéndice 12.1. Se ha obtenido un volumen de desmonte de 4.140 m3.

A continuación, se procederá a la ejecución del muro, para la cual será necesario incorporar una elevada cantidad de material de relleno, que se estima próxima a **14.270 m3**. Dado que el volumen del material de relleno del soil nailing que será reutilizado en este muro es inferior a la necesaria, se necesitará incorporar más material. El material procedente del desmonte no es válido para la formación del muro, por lo que se descartará y por tanto se requerirá más material procedente de cantera. En concreto, se estima que habrá que aportar una cantidad próxima a 3370 m3.

MOVIMIENTO DE TIERRAS MURO DE SUELO REFORZADO		
VOLUMEN DE DESMONTE (m3)	VOLUMEN DE MATERIAL DE RELLENO (m3)	
	PROCEDENTE DEL SOIL NAILING	PROCEDENTE DE CANTERA
4.140	10.900	3.370

2.4.- GLORIETA.

El área de carretera a demoler es de 1300 m2 y el espesor es de 16 cm de mezcla bituminosa y 40 cm de zahorra artificial, por lo que se obtiene un volumen total de 728 m3. Debido a que la base de la carretera es una capa de 40 centímetros de zahorra artificial ZA-25 y que posteriormente se ejecutará un camino peatonal precisamente con una base de este tipo de



Anejo 12. Movimiento de tierras

zahorra de espesor 20 centímetros, la mitad del material procedente de la demolición será reutilizado posteriormente para la creación del camino.

Además, será necesario demoler 580 m3 de aceras.

También será necesario eliminar un pequeño volumen de zona verde interior, concretamente de 25,810 m2 de área. Se eliminará en un espesor de 26 cm, por lo que el volumen a eliminar será de 7 m3.

2.4.- RESUMEN

Se resume a continuación tabulado el movimiento de tierras total que será necesario:

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS							
MATERIAL DE APORTACIÓN DESDE CANTERA (m3)		MATERIAL SOBRANTE (m3)					
		APROVECHABLE		NO APROVECHABLE			
		PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN		PROCEDENTE DE LA DEMOLICIÓN		PROCEDENTE DE DESMONTE	
A UTILIZAR EN EL SOIL NAILING Y EN EL MURO DE SUELO REFORZADO	A UTILIZAR ÚNICAMENTE EN EL MURO DE SUELO REFORZADO	ZAHORRA ARTIFICIAL	TIERRA VEGETAL	ZAHORRA ARTIFICIAL	MEZCLA BITUMINOSA	MURO DE SUELO REFORZADO	SOIL NAILING
10.900	3.370	260	7	260	208	4.140	1.550



APÉNDICE 12.1. LISTADOS DE CUBICACIÓN	Pág.
1. SOIL NAILING	151
2. MURO DE SUELO REFORZADO	151



Anejo 12. Movimiento de tierras

1. SOIL NAILING

LISTADO DE CUBICACIÓN SOIL NAILING							
PERFIL	Sup.Des. (m2)	Sup.Ter. (m2)	Interpolación		Distancia (m)	Vol. Des. (m3)	Vol.Ter. (m3)
			Des. (m2)	Terr. (m2)			
1	281,823	0,000					
			284,214	0,000	10,000	2.842,140	0,000
2	286,605	0,000					
			286,837	0,000	10,000	2.868,365	0,000
3	287,068	0,000					
			279,789	0,000	10,000	2.797,890	0,000
4	272,510	0,000					
			268,446	0,000	10,000	2.684,455	0,000
5	264,381	0,000					
			292,640	0,000	4,282	1.253,084	0,000
6	320,899	0,000					
TOTAL						12.445,934	0,000
Talud natural						1.545,934	0,000
Talud auxiliar						10.900,000	0,000

2. MURO DE SUELO REFORZADO

LISTADO DE CUBICACIÓN MURO DE SUELO REFORZADO							
PERFIL	Sup.Des. (m2)	Sup.Ter. (m2)	Interpolación		Dist. (m)	Vol. Des. (m3)	Vol.Ter. (m3)
			Des. (m2)	Terr. (m2)			
1	11,269	9,841					
			26,797	27,235	10	297,965	272,345
2	42,324	44,628					
			115,517	36,501	10	407,875	365,010
3	39,251	28,374					
			137,417	31,863	10	364,160	318,625
4	33,581	35,351					
			149,805	28,386	10	548,185	283,860
5	76,056	21,421					
			163,638	26,621	10	879,530	266,210
6	99,850	31,821					
			148,532	24,407	10	974,455	244,065
7	95,051	16,992					
			123,880	20,304	10	696,020	203,040
8	44,163	23,616					
			117,302	25,436	6,46	231,153	164,444
9	27,346	27,256					
TOTAL						4.138,190	1.953,155



Anejo nº13. Gestión de residuos	Pág.		Pág.
DOCUMENTO Nº1. MEMORIA	153	DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO	168
3. INTRODUCCIÓN		1. LISTADOS	
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS		2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS	
5. MEDIDAS PREVENTIVAS EN OBRA		3. MEDICIONES	
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA		4. CUADRO DE PRECIOS Nº1	
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN		5. CUADRO DE PRECIOS Nº2	
APÉNDICE 13.1. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS		6. PRESUPUESTO	
		7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
DOCUMENTO Nº2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS			
PARTICULARES	163		
1. INTRODUCCIÓN			
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN			
3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA			
3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL			
3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA			
3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA			
3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA			
3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS			
3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS			



DOCUMENTO Nº1 MEMORIA	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	154
2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS	155
3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN OBRA	157
3.1. POLÍTICA DE COMPRAS	157
3.2. ALMACENAMIENTO	157
3.3. ACTIVIDADES	158
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	159
5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN	159
APÉNDICE 13.1. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS	161



1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se realiza en el estudio una estimación de los residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, que servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. Este Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el presente estudio en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Además, se estimarán las medidas de prevención, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las medidas para la separación en obra y una valoración económica de la gestión.

Ha de quedar suficientemente documentada la cobertura de gestores de residuos que se encuentren próximos a la obra. Es necesario conocer las características de los vertederos, de los recicladores, de los puntos limpios, centros de clasificación, etc., al efecto de poder definir un escenario de gestión externa de residuos. De esta manera, se podrán determinar en cada momento de la obra los elementos de gestión interna disponibles (cantidad y características de los contenedores, depósitos para fluidos contaminantes...) y que van a incidir en un menor coste de la gestión de los residuos.

La legislación vigente aplicable en materia de gestión de residuos es la siguiente:

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Resolución de 14 de junio de 2001, por la que se dispone la publicación del acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

- Real Decreto 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.

- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.



- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto Legislativo 1163/1986, de 13 de junio por el que se modifica la Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre Residuos y Desechos Sólidos y Urbanos (BOE nº 149, de 23.06.86).
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (BOE nº 120, de 20-5-86).
- Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos y urbanos. (BOE nº 280, de 21.11.75).

2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN OBRA

Según el R.D. 105/2008, se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de

servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002 contenidos en el capítulo 17 “Residuos de la construcción y demolición” de la Lista. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



Anejo 13. Gestión de Residuos. Memoria

CAPÍTULO	LER	RESIDUO	ACTIVIDAD	MEDICIÓN DE LA UD DE OBRA (m3)	DENSIDAD CONSIDERADA (T/m3)	TASA DE RESIDUO CONSIDERADA (%)	ESTIMACIÓN RESIDUOS A GENERAR (m3)	ESTIMACIÓN RESIDUOS A GENERAR (T)
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	170101	Hormigón	Soil nailing	105,6	2,4	5,0	5,28	12,7
17 02 Madera, vidrio y plástico	170203	Plásticos	Residuos generados por los trabajadores	0,4	0,4	100,0	0,4	0,2
	170201	Madera	Restos de palets, encofrados...	6,0	0,8	10,0	0,6	0,5
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	170302	Mezclas bituminosas	Demolición de la carretera	208,0	2,4	100,0	208,0	499,2
17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	170504	Material procedente de taludes	Soil nailing	1.550,0	1,8	100,0	1.550,0	2.790,0
	170504		Muro suelo reforzado	4.140,0	1,8	100,0	4.140,0	7.452,0
	170504	Tierra vegetal	Trabajos previos y demolición de la carretera	1607,0	1,5	5,0	80,4	120,5
	170504	Zahorra artificial	Demolición de la carretera	260,0	2,0	100,0	260,0	520,0
	170504	Pavimento terrizo	Construcción del camino peatonal	25,0	1,3	5,0	1,2	1,6



3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA OBRA

A continuación se indican las medidas organizativas y operativas que permitan disminuir la cantidad y peligrosidad de los subproductos generados.

3.1.- POLÍTICA DE COMPRAS

Se realizará una adecuada política de compras ajustada a las necesidades de la obra y se establecerán algunas precauciones para la reducción de los residuos que se puedan generar:

- Se ajustará la compra de materias primas, evitando la generación de excedentes que puedan convertirse en residuos.
- Se planificará la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra, para evitar almacenamientos prolongados que posibiliten el deterioro de los materiales.
- Se establecerán acuerdos con los proveedores para la retirada de los excedentes que se puedan producir o trasladar los mismos a una obra similar.
- Se adquirirán productos a granel en lugar de envasados o en envases retornables a su proveedor.
- Se evitará la adquisición de productos sobre-embalados.
- Se utilizarán productos con buen rendimiento para minimizar envases.

5.2.- ALMACENAMIENTO

Se mantendrán unas adecuadas condiciones de almacenamiento, tanto para las materias primas como para los residuos:

- Se conservarán los materiales en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización para evitar su deterioro y posibilitar su traslado a otra obra en caso de no ser finalmente necesarios.
- Se mantendrán en correctas condiciones los materiales en uso, para evitar su deterioro.
- Se almacenarán correctamente los productos líquidos para evitar su evaporación, derrame o deterioro debido a la pérdida de propiedades.
- Se delimitará una zona ordenada para depositar recortes, fragmentos, tableros de encofrados u otros materiales susceptibles de ser reutilizados.
- Se almacenarán y clasificarán los residuos en sus contenedores adecuados, manteniendo claramente separadas las diferentes fracciones segregadas.
- Se clasificarán los residuos voluminosos por tamaños para reducir el volumen de los mismos y facilitar su posterior tratamiento.
- Se establecerá una zona específica para el almacenamiento de residuos peligrosos, para mantenerlos completamente separados del resto de residuos.



3.3.- ACTIVIDADES

Se aplicarán las siguientes medidas de prevención en todas las actividades de la obra en las que sea posible:

- Se transportarán los materiales con precaución en la obra mediante sistemas adecuados, para evitar roturas de materiales.
- Se reutilizarán los palés de madera siempre que sea posible.
- Se utilizarán herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas.
- Se emplearán herramientas y útiles duraderos y fácilmente reparables.
- Se incorporarán sistemas de emisión que reduzcan la emisión de polvo, serrín, virutas o fibras.
- Se usarán lijadoras y cortadoras con sistemas de captación de polvo.
- Se guardarán los recortes de piezas en buen estado, con el objeto de reutilizarlos, siempre que sea posible.
- Se reutilizarán los materiales de protección: lonas, cartones, etc.
- Se utilizarán los productos químicos siguiendo la dosificación recomendada por el fabricante, además de buscar los productos más respetuosos con el medio. Se evitará en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos.
- Se evitará el uso de cualquier producto que contenga amianto.

Además, en el caso de materiales procedentes de excavaciones, como restos vegetales, tierra y materiales pétreos, deben tomarse las siguientes precauciones especiales:

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra.
- Se retirará el manto vegetal antes de la excavación.
- Se protegerá la primera capa de suelo edáfico apartándola y no realizando grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.
- Se destinará una zona determinada para el movimiento de maquinaria y almacenamiento de las tierras para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Se compensarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierras excavadas con los rellenos necesarios.
- Se verificará que la maquinaria de la excavación avanza a la velocidad apropiada para evitar que se deterioren las puntas de cuchara y el terreno.
- En caso de efectuar el mantenimiento de la maquinaria, se centralizará este servicio para optimizar los productos sobrantes de unos vehículos a otros.
- Se impermeabilizará la superficie en la que se realice el mantenimiento para impedir la contaminación del suelo.



4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En base al apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en unas determinadas fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades que se indican.

- Hormigón: 80 t
- Metales: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plásticos: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

En la obra objeto del proyecto no se van a generar las cantidades correspondientes a hormigón, metales, madera, vidrio, plásticos y papel y cartón, lo cual, unido a la falta de espacio, provoca que no se efectúe ningún tipo de segregación en obra con excepción de:

- Suelos y rocas de excavación.
- Residuos peligrosos que puedan ser generados en el transcurso de los trabajos.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen dispondrá de un contenedor adecuado.

La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. La obra llevará un estricto control sobre la generación, gestión en la obra y seguimiento de todos los residuos, identificados, etiquetando y almacenando de forma correcta en función de la naturaleza de

cada residuo.

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Xunta de Galicia para la gestión de RCDs.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados.

El Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

Las Empresas encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirán un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza y procedencia los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

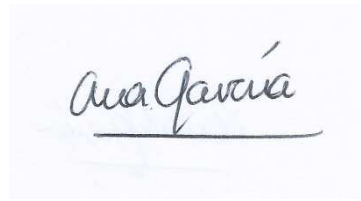


Anejo 13. Gestión de Residuos. Memoria

En el Apéndice 13.1. *Gestores de Residuos autorizados* se relacionan una serie de empresas próximas a la ubicación de la obra y que están autorizadas a efectuar el tratamiento de los residuos que se van a generar durante la misma.

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,



Fdo: Ana García Mejuto



APÉNDICE 13.1. GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS



ACONDICIONAMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

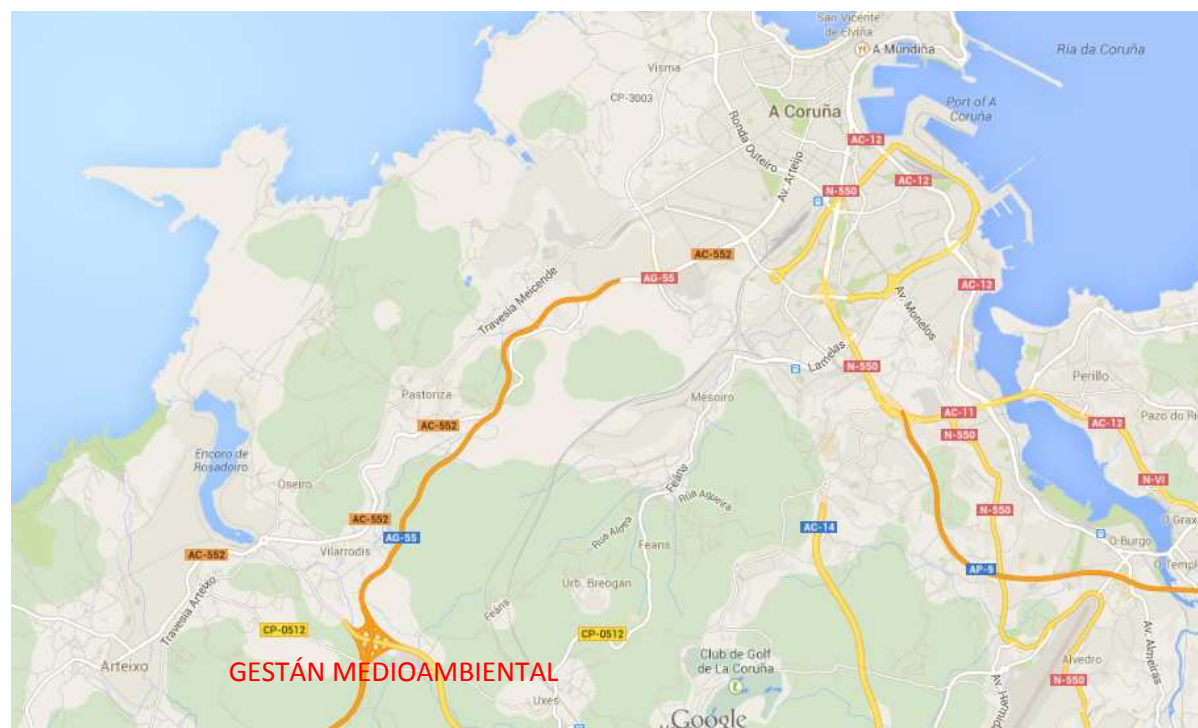
Anejo 13. Gestión de Residuos. Memoria

-GESTÁN MEDIOAMBIENTAL

Sta. Icia, S/N; 15142 Arteixo, A CORUÑA

Teléfono: 981648838

Fax: 981648839

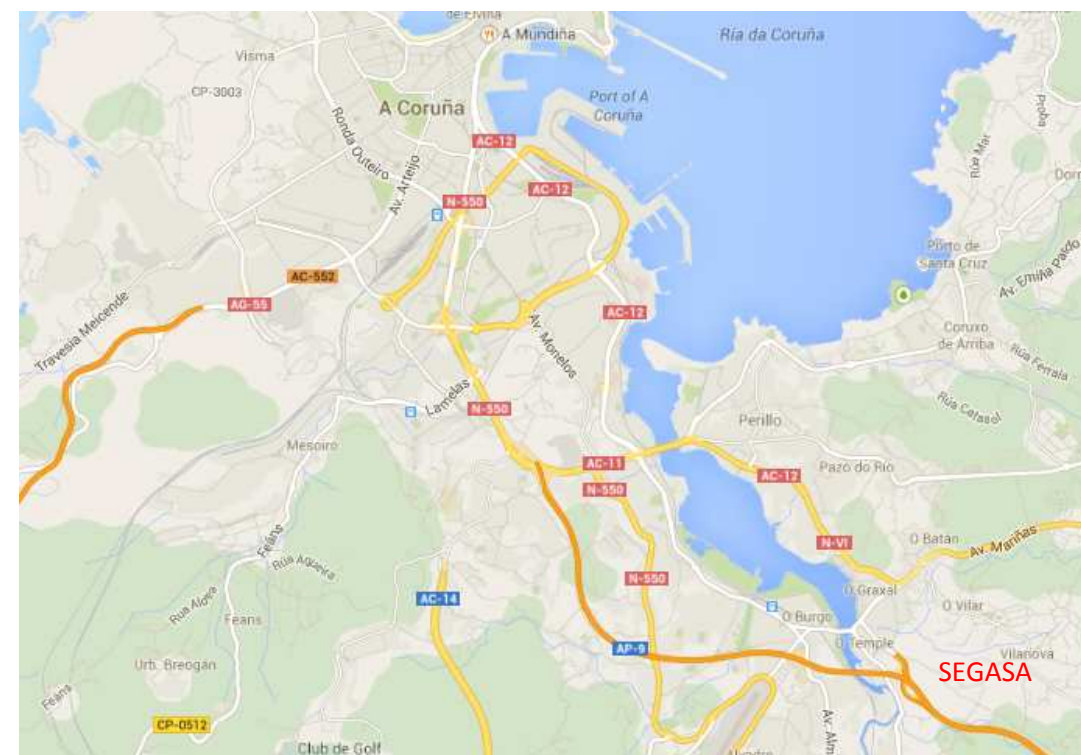


-SEGASA

Calle Polígono nº 34-35, C.P. 15679 El Temple - Cambre

Teléfono: 981 664 464

Fax: 981 665 582





DOCUMENTO Nº2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	164
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN	164
3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA	164
3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL	164
3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA	165
3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	165
3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA	165
3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS	166
3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS	166



1.- INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene por objeto definir la gestión de residuos de construcción y demolición, incluida la tierra excavada de zonas contaminadas, en especial todo lo relacionado con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obras, así como fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban el tratamiento adecuado.

Ello se realiza siguiendo las directrices establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCDs y el poseedor de RCDs, que se definen a continuación según el R.D. 105/2008:

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCDs

3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.



- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.

- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

- Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando las vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.



Anejo 13. Gestión de Residuos. Pliego de prescripciones técnicas particulares

- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS

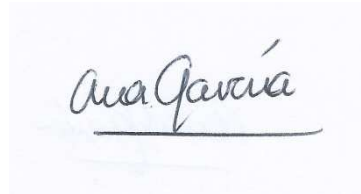
- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCDs que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.



A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,



Fdo: Ana García Mejuto



DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO	Pág.
1. LISTADOS	169
2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS	169
3. MEDICIONES	170
4. CUADRO DE PRECIOS Nº1	171
5. CUADRO DE PRECIOS Nº2	171
6. PRESUPUESTO	172
7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	173



Anejo 13. Gestión de Residuos. Presupuesto

1.- LISTADOS

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL				0,00

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

U02FK0010	124,914 h	Retrocargadora	33,28	4.157,12
U02JA0030	1.249,136 h	Camión 10 t basculante	53,22	66.479,02
Grupo U02.....				70.636,14
TOTAL				70.636,14

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M07N120	5,280 m3	Canon gestion de residuos hormigón	9,00	47,52
M07N130	208,000 m3	Canon gestion de residuos mezclas bituminosas	12,50	2.600,00
M07N140	0,600 t	Canon gestion de residuos de madera	6,00	3,60
M07N150	0,200 m3	Canon vertido envases	1,00	0,20
M07N160	6.031,600 m3	Canon gestion de tierras	2,25	13.571,10
Grupo M07				16.222,42
P35030	5,280 m3	Transporte interior mecanico residuos hormigón seleccionados A	3,84	20,28
P35040	208,000 m3	Transporte interior mecanico de residuos mezclas bitumin a 100 m	2,42	503,36
P35060	6.031,600 m3	Transporte interior mecánico de residuos pétreos seleccionados	2,20	13.269,52
Grupo P35.....				13.793,16
TOTAL				30.015,58

2.- CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 HORMIGÓN					
01.01	m3	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km			
Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.					
P35030	1,000 m3	Transporte interior mecanico residuos hormigón seleccionados A	3,84	3,84	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	33,28	0,67	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	53,22	10,64	
M07N120	1,000 m3	Canon gestion de residuos hormigón	9,00	9,00	

Suma la partida	24,15
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA	25,60
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 PLÁSTICOS					
02.01	m3	RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km			
Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, slección, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el					
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	33,28	0,67	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	53,22	10,64	
M07N150	1,000 m3	Canon vertido envases	1,00	1,00	

Suma la partida	12,31
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA	13,05
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 MADERA					
03.01	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km			
Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula pues-					
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	33,28	0,67	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	53,22	10,64	
M07N140	1,000 t	Canon gestion de residuos de madera	6,00	6,00	

Suma la partida	17,31
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA	18,35
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



Anejo 13. Gestión de Residuos. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 MEZCLAS BITUMINOSAS					
04.01	m3	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km			
		Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.			
P35040	1,000 m3	Transporte interior mecanico de residuos mezclas bitumin a 100 m	2,42	2,42	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	33,28	0,67	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	53,22	10,64	
M07N130	1,000 m3	Canon gestion de residuos mezclas bituminosas	12,50	12,50	
Suma la partida					26,23
Costes indirectos.....					1,57
TOTAL PARTIDA.....					27,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 05 TIERRA					
05.01	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km			
		Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, forma-			
P35060	1,000 m3	Transporte interior mecánico de residuos pétreos seleccionados	2,20	2,20	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	33,28	0,67	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	53,22	10,64	
M07N160	1,000 m3	Canon gestion de tierras	2,25	2,25	
Suma la partida					15,76
Costes indirectos.....					0,95
TOTAL PARTIDA.....					16,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					

3.- MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 HORMIGÓN							
01.01	m3 RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km						
	Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.						
	SOIL NAILING	5,28				5,28	
							5,28
CAPÍTULO 02 PLÁSTICOS							
02.01	m3 RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km						
	Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, selección, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.						
	RES. GENER. POR	0,2				0,20	
	TRABAJADORES						
							0,20
CAPÍTULO 03 MADERA							
03.01	t RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km						
	Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.						
	RESTOS	0,6				0,60	
							0,60
CAPÍTULO 04 MEZCLAS BITUMINOSAS							
04.01	m3 RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km						
	Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.						
	DEMOLICIÓN CARRETERA	1	1.300,00		0,16	208,00	
							208,00
CAPÍTULO 05 TIERRA							
05.01	m3 RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km						
	Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.						
	DESMONTE SOIL NAILING	1550				1.550,00	
	DESMONTE MURO SUELO	4140				4.140,00	
	REFORZ.						
	TIERRA VEGETAL	80,4				80,40	
	ZAHORRA ARTIFICIAL	260				260,00	
	PAVIMIENTO TERRIZO	1,2				1,20	
							6.031,60



ACONDICIONAMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

Anejo 13. Gestión de Residuos. Presupuesto

4.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 HORMIGÓN			
01.01	m3	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	25,60
VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 02 PLÁSTICOS			
02.01	m3	RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, selección, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	13,05
TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 03 MADERA			
03.01	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.	18,35
DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 04 MEZCLAS BITUMINOSAS			
04.01	m3	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	27,80
VEINTISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 05 TIERRA			
05.01	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	16,71
DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS			

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto

5.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 HORMIGÓN			
01.01	m3	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
			Maquinaria..... 11,31
			Materiales..... 12,84
			Suma la partida..... 24,15
			Costes indirectos..... 6,00% 1,45
			TOTAL PARTIDA 25,60
CAPÍTULO 02 PLÁSTICOS			
02.01	m3	RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, selección, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
			Maquinaria..... 11,31
			Materiales..... 1,00
			Suma la partida..... 12,31
			Costes indirectos..... 6,00% 0,74
			TOTAL PARTIDA 13,05
CAPÍTULO 03 MADERA			
03.01	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.	
			Maquinaria..... 11,31
			Materiales..... 6,00
			Suma la partida..... 17,31
			Costes indirectos..... 6,00% 1,04
			TOTAL PARTIDA 18,35



Anejo 13. Gestión de Residuos. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 MEZCLAS BITUMINOSAS			
04.01	m3	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km	
		Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria.....	11,31
		Materiales.....	14,92
		Suma la partida	26,23
		Costes indirectos..... 6,00%	1,57
		TOTAL PARTIDA.....	27,80
CAPÍTULO 05 TIERRA			
05.01	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km	
		Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria.....	11,31
		Materiales.....	4,45
		Suma la partida	15,76
		Costes indirectos..... 6,00%	0,95
		TOTAL PARTIDA.....	16,71

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto

6.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 HORMIGÓN				
01.01	m3 RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km			
	Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
		5,28	25,60	135,17
	TOTAL CAPÍTULO 01 HORMIGÓN.....			135,17
CAPÍTULO 02 PLÁSTICOS				
02.01	m3 RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km			
	Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, selección, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
		0,20	13,05	2,61
	TOTAL CAPÍTULO 02 PLÁSTICOS			2,61
CAPÍTULO 03 MADERA				
03.01	t RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km			
	Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.			
		0,60	18,35	11,01
	TOTAL CAPÍTULO 03 MADERA			11,01
CAPÍTULO 04 MEZCLAS BITUMINOSAS				
04.01	m3 RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km			
	Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
		208,00	27,80	5.782,40
	TOTAL CAPÍTULO 04 MEZCLAS BITUMINOSAS			5.782,40
CAPÍTULO 05 TIERRA				
05.01	m3 RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km			
	Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
		6.031,60	16,71	100.788,04
	TOTAL CAPÍTULO 05 TIERRA.....			100.788,04
	TOTAL			106.719,23



Anejo 13. Gestión de Residuos. Presupuesto

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto

7.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	HORMIGÓN	135,17	0,13
2	PLÁSTICOS	2,61	0,00
3	MADERA	11,01	0,01
4	MEZCLAS BITUMINOSAS	5.782,40	5,42
5	TIERRA	100.788,04	94,44
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		106.719,23	
13,00 % Gastos generales		13.873,45	
6,00 % Beneficio industrial		6.403,15	
SUMA G.G. Y B.I.		20.276,65	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		126.995,88	
21,00% I.V.A.....		26.669,14	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA		153.665,01	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto



Anejo nº14. Estudio de Seguridad y Salud	Pág.	DOCUMENTO Nº2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	196
DOCUMENTO Nº1. MEMORIA	175	1. INTRODUCCIÓN 2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 3. COMIENZO DE LAS OBRAS 4. OBLIGACIONES EMPRESARIALES 5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 8. NORMAS DE SEGURIDAD 9. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 10. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 11. INSTALACIONES MÉDICAS 12. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 13. ENCARGADO DE SEGURIDAD 14. LIBRO DE INCIDENCIAS 15. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 16. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	
1. OBJETO DEL ESTUDIO 2. CARACTERIZACIÓN DE LAS OBRAS 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN 2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 2.3. ACCESOS A LAS OBRAS 2.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 2.5. CENTROS ASISTENCIALES 2.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 3. RIESGOS 3.7. RIESGOS PROFESIONALES 3.8. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 4. PREVENCIÓN DE RIESGOS 4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS 4.4. MAQUINARIA DE OBRA 4.5. FORMACIÓN 4.6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 5. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR DAÑOS A TERCEROS 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INTERFERENCIAS 7. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR SEÑALIZACIÓN		DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO	206
DOCUMENTO Nº3. PLANOS	186	1. LISTADOS 2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS 3. MEDICIONES 4. CUADRO DE PRECIOS Nº1 5. CUADRO DE PRECIOS Nº2 6. PRESUPUESTO 7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	



DOCUMENTO Nº1. MEMORIA	Pág.
1. OBJETO DEL ESTUDIO	176
2. CARACTERIZACIÓN DE LAS OBRAS	176
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN	176
2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	176
2.3. ACCESOS A LAS OBRAS	176
2.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	176
2.5. CENTROS ASISTENCIALES	177
2.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	177
3. RIESGOS	177
3.1. RIESGOS PROFESIONALES	177
3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	179
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS	180
4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	180
4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	180
4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS	181
4.4. MAQUINARIA DE OBRA	182
4.5. FORMACIÓN	184
4.6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	184
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR DAÑOS A TERCEROS	185
6. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INTERFERENCIAS	185
7. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR SEÑALIZACIÓN	185



1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se elabora de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Este estudio establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En él se deberán precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

El Contratista estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que desarrolle, analice y complete, en función de su sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio.

2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS OBRAS

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

El proyecto al que se refiere este estudio es el Proyecto de “Estabilización de taludes y acondicionamiento de la plaza Galatea en Adormideras, A Coruña”.

2.2.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El presupuesto figura en el Documento nº4. Presupuesto.

El plazo de ejecución previsto es de ONCE (11) MESES.

Se prevé un número de personal máximo de 25 obreros.

2.3.- ACCESOS A LAS OBRAS

El acceso a las obras se realizará por las vías de comunicación existentes.

2.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

El transporte y acarreo que genera la obra harán necesaria la comunicación por otras vías, con el objetivo de interferir lo menos posible.

Se verá principalmente afectado el acceso a edificaciones.



2.5.- CENTROS ASISTENCIALES

Como centro médico de urgencias se recomienda:

-Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. As Xubias, número 84; 15006 A Coruña.
981 178 102

2.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Muro de suelo reforzado
- Soil nailing
- Firmes y pavimentos
- Señalización
- Jardinería y mobiliario urbano

3.- RIESGOS

3.1.- RIESGOS PROFESIONALES

En desbroce y movimiento de tierras:

-Atropellos por maquinaria y vehículos

- Atrapamientos
- Colisiones
- Vuelco de maquinaria
- Caídas a distinto nivel
- Golpes y proyecciones
- Vuelco de material
- Desprendimientos
- Interferencia con líneas eléctricas
- Polvo
- Ruido
- En transporte y vertidos por tierra:
 - Accidentes y vuelcos.
 - Atropellos.
 - Caídas de material de la maquinaria.
 - Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
- Polvo.



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad, falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.

- Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo.

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

En demolición de pavimentos:

-Atropellos por maquinaria y vehículos

-Cortes con cascotes y elementos salpicados de la demolición

- Polvo

- Ruido

En ejecución de pavimentos y aceras:

-Atropellos por maquinaria y vehículos.

- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.

- Colisiones y vuelcos.

- Por utilización de productos bituminosos.

- Salpicaduras.

- Polvo.

- Ruido.

En obras de drenaje:

- Atropellos por maquinaria y vehículos

- Atrapamientos

- Caídas de altura

- Colisiones y vuelcos

- Caída de objetos

- Cortes y golpes

- Interferencia con líneas eléctricas

-Polvo

En señalización y remate:

- Atropellos por maquinaria y vehículos

- Atrapamientos

- Colisiones y vuelcos

- Caídas de altura

- Caída de objetos

-Cortes y golpes



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

Además, riesgos producidos por agentes atmosféricos.

MAQUINARIA

Los riesgos derivados de la utilización de maquinaria más frecuentes son los siguientes:

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Deslizamientos.
- Choques con vehículos u otros elementos de la obra.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída por pendientes.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.

- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- Incendio.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

3.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Riesgos derivados de los transportes
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos



-Riesgos derivados de las voladuras

-Riesgos derivados de los robos

4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS

4.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los trabajadores en tierra y visitantes.

- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente

- Guantes de neopreno

- Botas de agua homologadas, para trabajos en zonas húmedas o mojadas.

- Botas de seguridad, clase III, para los trabajos de carga y descarga, manejo de materiales, tubos, etc.

- Mono de trabajo o buzo, de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta el Convenio Colectivo Provincial, para todos los trabajadores.

- Impermeables para casos de lluvia o con proyección de agua.

- Gafas antipolvo para trabajos de perforación,, etc.

- Gafas contra impactos para trabajos donde puedan proyectarse partículas de taladros, martillos, etc.

- Mascarilla antipolvo, para trabajos con ambiente pulvígeno.

- Filtros para mascarilla.

- Protectores acústicos para trabajadores con martillos, neumáticos, próximos a compresores, etc.

- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en montaje de instalaciones de cantera y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva.

- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.

- Chalecos reflectantes, para señalistas y trabajadores en vías con tráfico.

-Protectores auditivos

4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señales de tráfico.

- Señales de seguridad.

- Cintas de balizamiento.

- Balizas luminosas.

- Avisador acústico en máquinas.

- Topes para desplazamiento de camiones.

- Tacos para acopio de tubos.



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.
- Anclajes de cinturón de seguridad en cantera y en puntos donde sea necesario su uso.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS

1. Demolición de pavimentos

- Se vigilará la existencia de posibles productos combustibles y retirarlos en caso de que existan.
- Se protegerán adecuadamente las instalaciones de servicios públicos próximos (farolas, redes de agua, alcantarillado, etc.)
- El orden de ejecución de los trabajos será el estipulado por la Dirección Facultativa de obra.
- La retrocargadora utilizada tanto en demolición por empuje como en desescombro estará dotada de cabina con pórtico de seguridad.

2. Ejecución de los muros

- Aplastamientos por desprendimiento de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes.

- Dermatitis por contacto con lechada.

3. Zanjas

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo
- Maniobras dirigidas por el señalista.
- Velocidad reducida.
- Tajo limpio y ordenado.
- Utilizar escalera para bajar a la zona
- No cargar en exceso la cuchara. No cargar en exceso el camión.
- Estudio del terreno. Talud adecuado. No acopiar material borde zanja.
- Rampas con pendiente y anchura adecuada.
- Vigilancia después de la lluvia.
- Buen asentamiento de las máquinas
- Vallas zona de trabajo
- Señalización
- Señalizar zona carga y descarga
- Balizamiento



- Entibación si fuera preciso

- Barandillas borde de zanja

4. Relleno y compactación

- Tajo limpio y ordenado

- Utilizar escalera para bajar a la zanja

- Retirar la entibación por fases

- No inutilizar protección partes móviles

- No acopiar material borde zanjas

5. Pavimentación y aceras

- Tajo limpio

- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo

- Atención al partir bordillos

- Conexiones adecuadas

4.4.- MAQUINARIA DE OBRA

1. Retroexcavadora

- No se admitirán en ésta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en ésta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en ésta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá en ésta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de éstas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

2. Camión basculante

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en ésta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán. Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De ésta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de éste escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

3. Compactadora

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.



- El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.
- La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de ésta máquina.

4. Gunitadora

- El personal encargado de su manejo deberá ser experto en su uso.
- Los dispositivos de seguridad del equipo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El personal habrá de tener cuidado para no provocar golpes y proyección del material.

- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.

4.5.- FORMACIÓN

Todo el personal recibirá tras su ingreso en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, además de las medidas de seguridad que deberán seguir.

Serán impartidos cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

4.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá en la obra de un botiquín con el material especificado.

Se informará en la obra del emplazamiento de diferentes centros médicos a los que trasladar a los posibles accidentados para un rápido y efectivo tratamiento. Además, se dispondrá en obra de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados, ambulancias, taxis, etc.

Todo el personal deberá pasar un reconocimiento médico previo que será repetido en el período de un año.

**5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Deberán ser señalizados según la normativa vigente los desvíos provisionales e intersecciones con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que se requiera en cada caso.

Se señalizarán los accesos a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena a la misma.

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto

6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INTERFERENCIAS

Las principales interferencias que pueden existir en la obra serán conducciones de agua, conducciones eléctricas de baja tensión y conducciones de telefonía.

Se solicitará la colaboración de los diferentes suministradores y se dispondrá en la oficina de obra de sus direcciones y teléfonos, de forma que sea posible dirigirse a ellos con toda urgencia en caso de producirse algún daño.

7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS POR SEÑALIZACIÓN

Se deberá cuidar la señalización en relación a su colocación y almacenamiento, por lo que debe disponerse de un almacén de número suficiente, debido a las roturas y sustracciones que se puedan producir a lo largo de la obra.

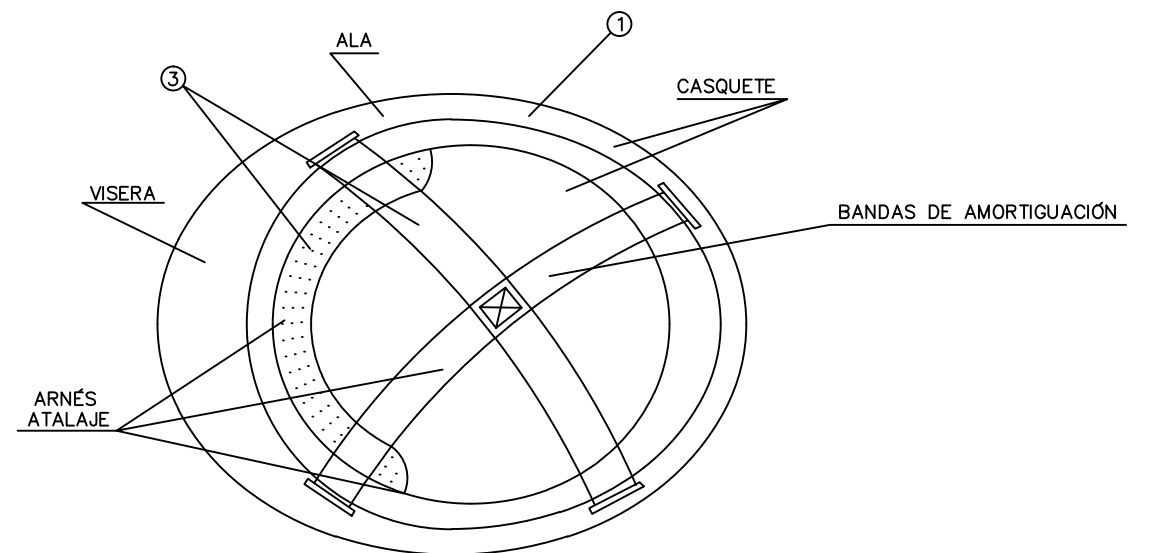
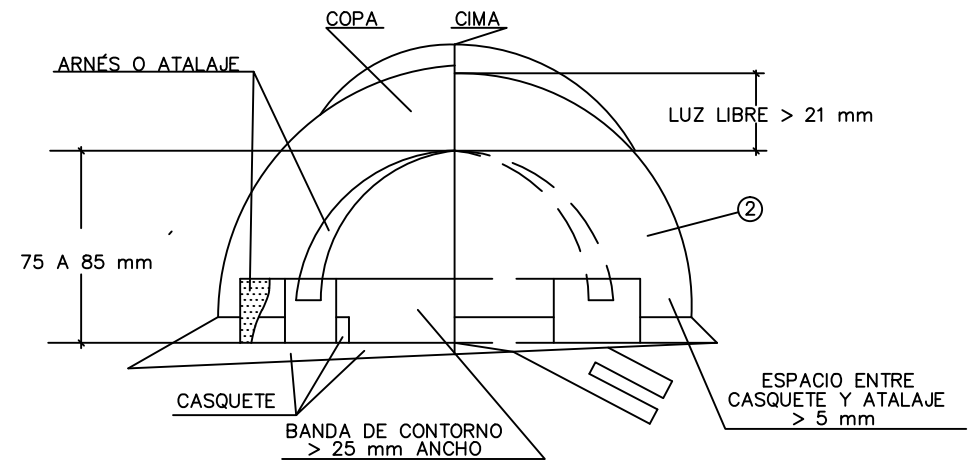
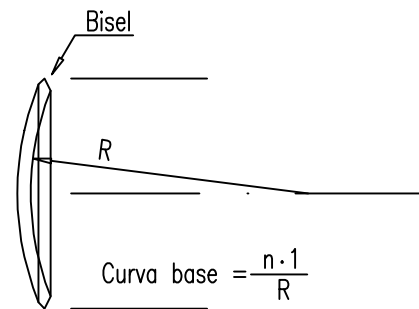
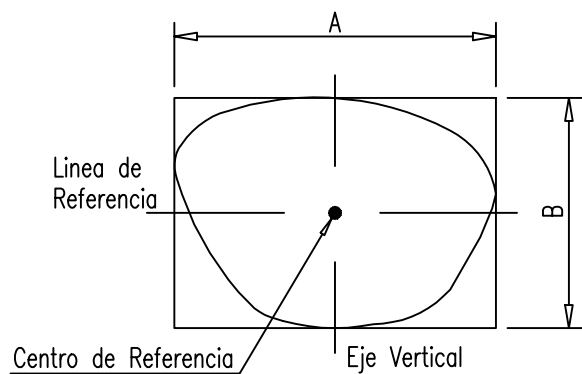
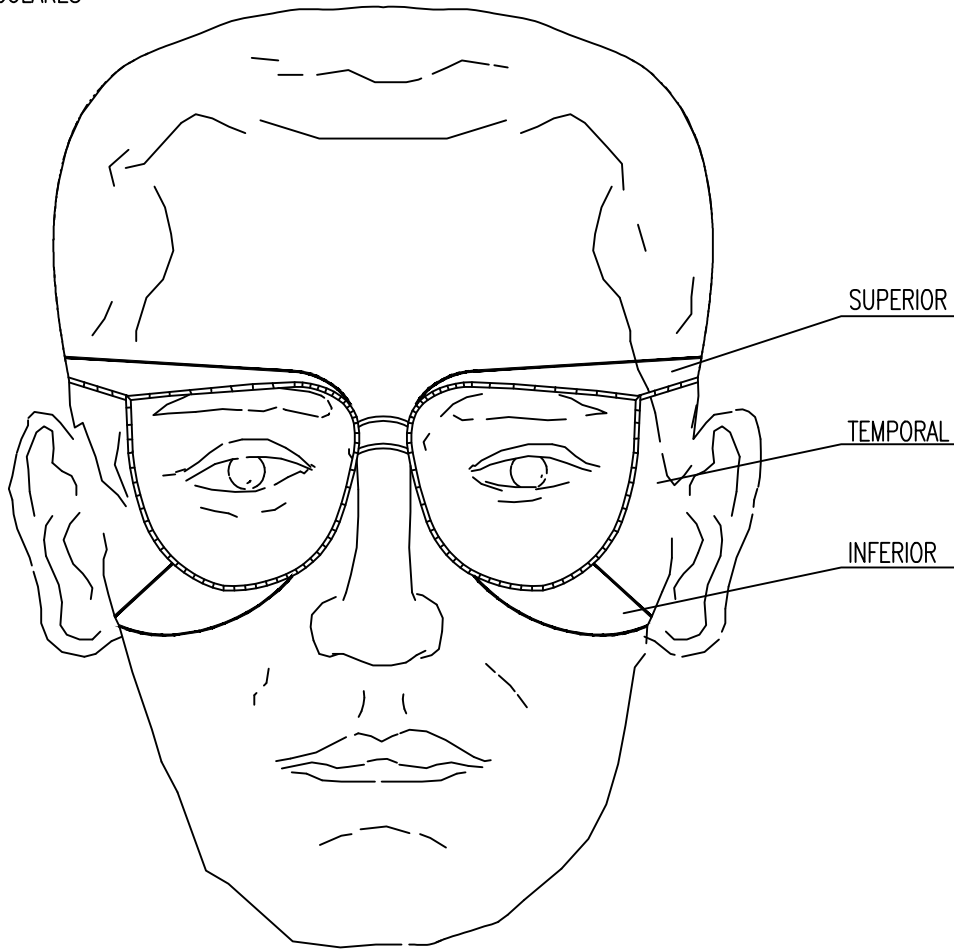
Serán retiradas aquellas en las que hayan desaparecido las causas que motivan su colocación, así como se colocarán nuevas según aparezcan nuevas causas.



DOCUMENTO Nº2. PLANOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES. GAFAS DE SEGURIDAD Y CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

OCULARES



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

14.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

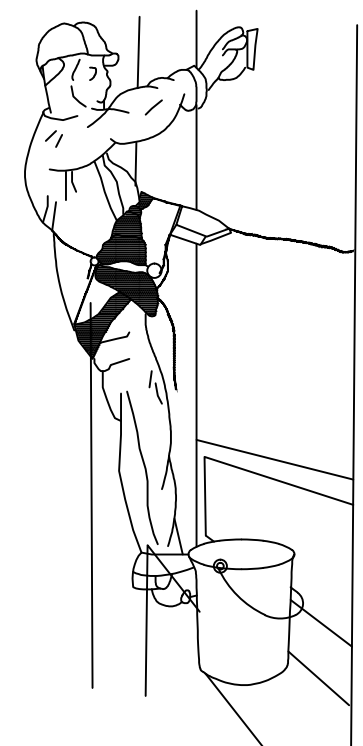
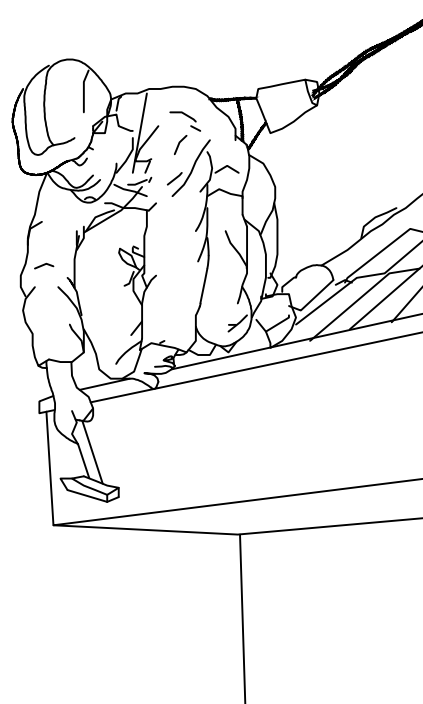
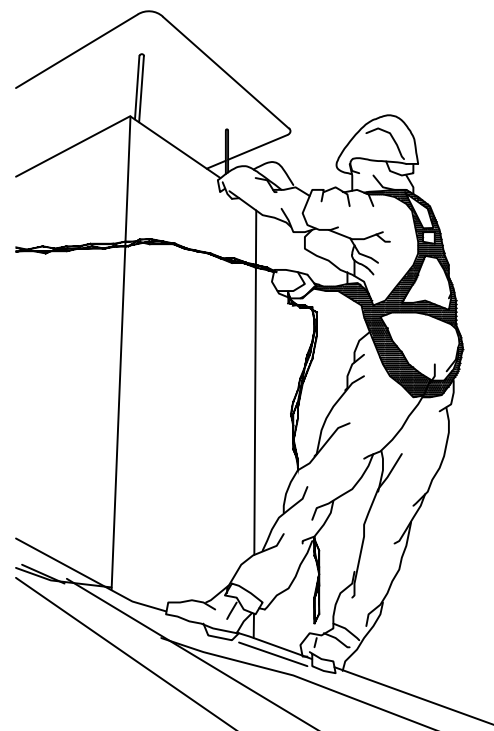
TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

ANEJO Nº14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº2. PLANOS
PROTECCIONES INDIVIDUALES

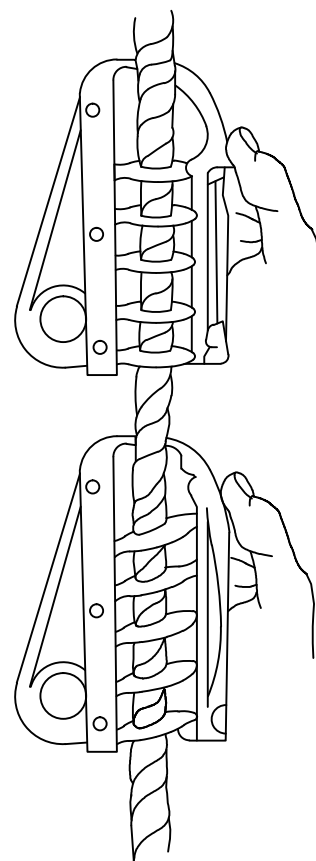
SE
ESCALA
FECHA

SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García



CINTURÓN DE SEGURIDAD



14.2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TÍTULO DEL PROYECTO
ACONDICIONAMIENTO Y
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN
LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

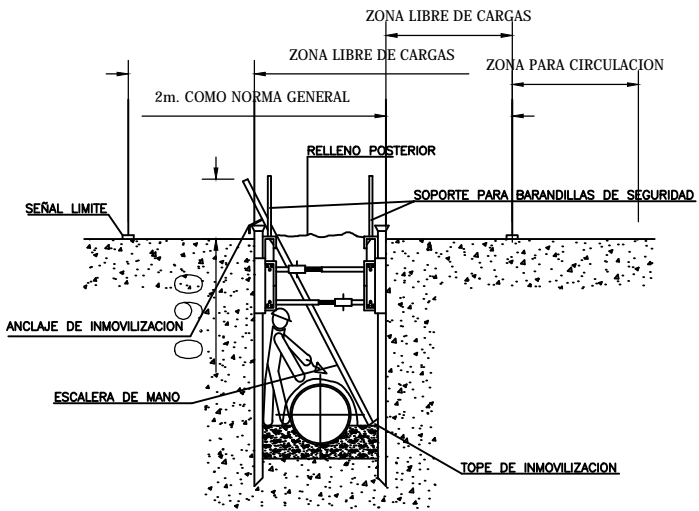
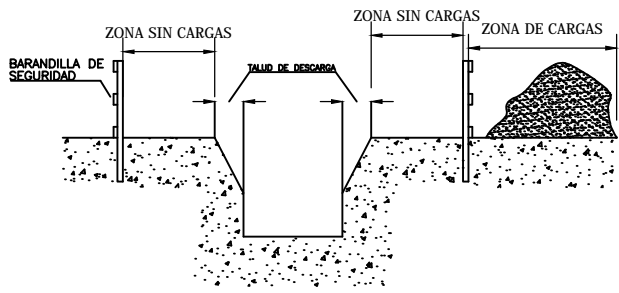
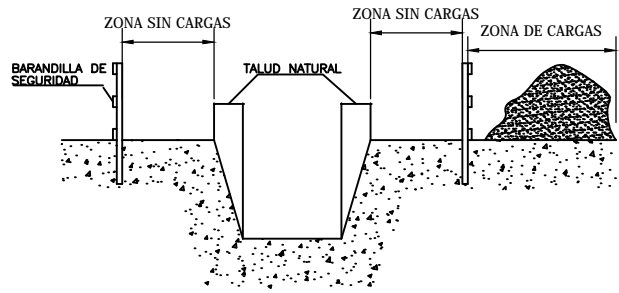
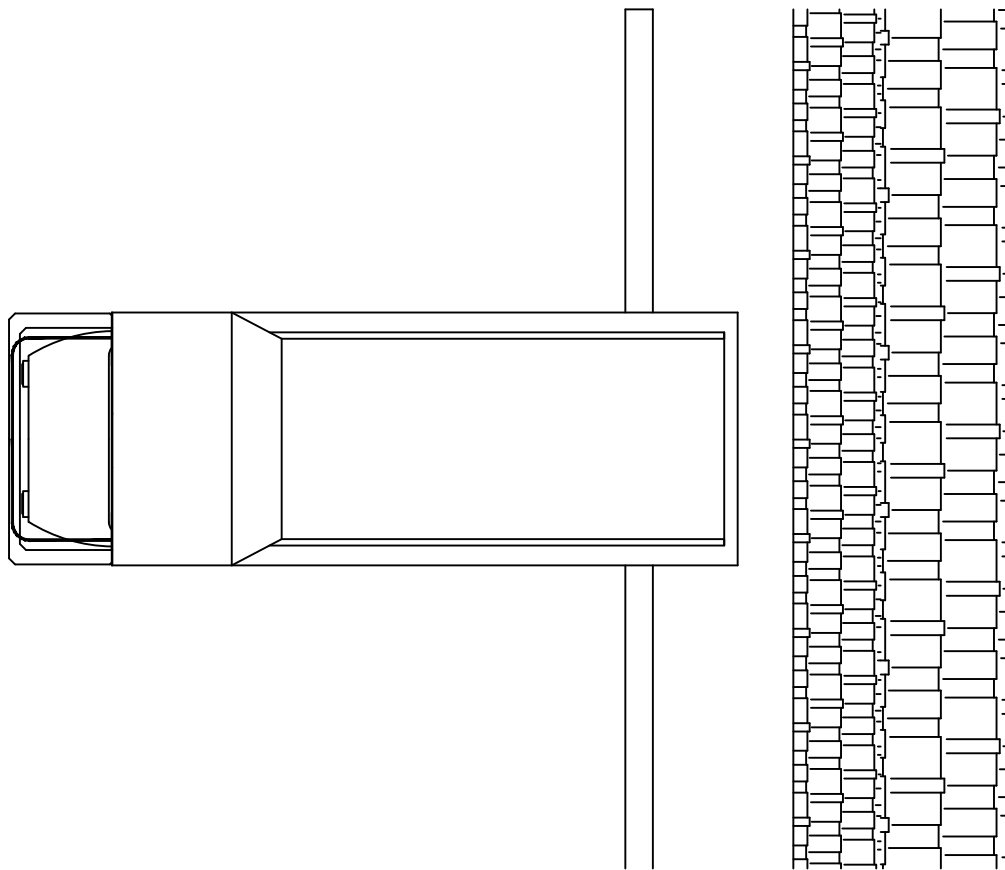
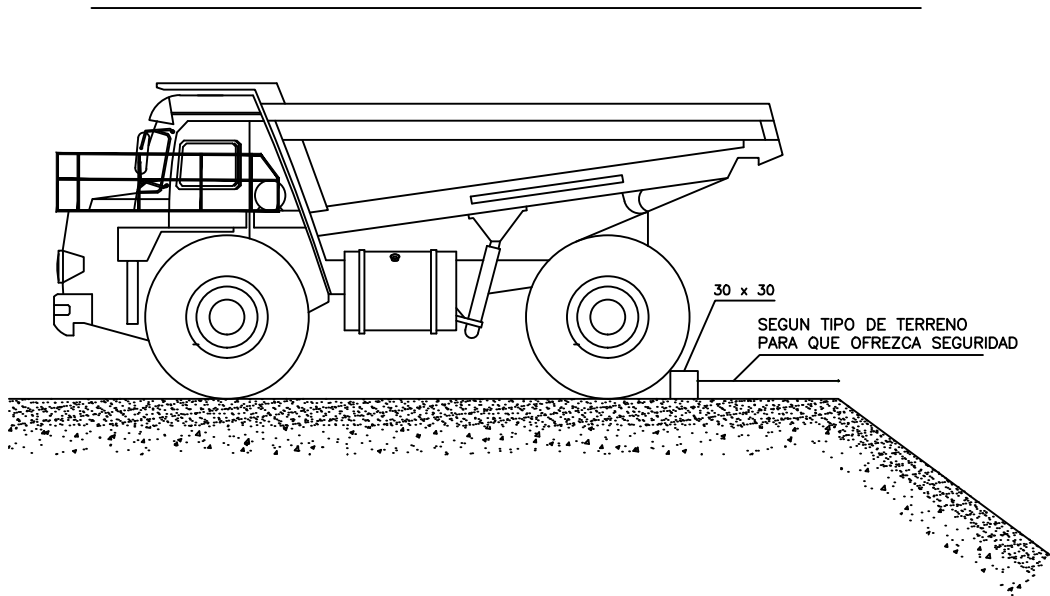
ANEJO Nº14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº2. PLANOS
PROTECCIONES COLECTIVAS



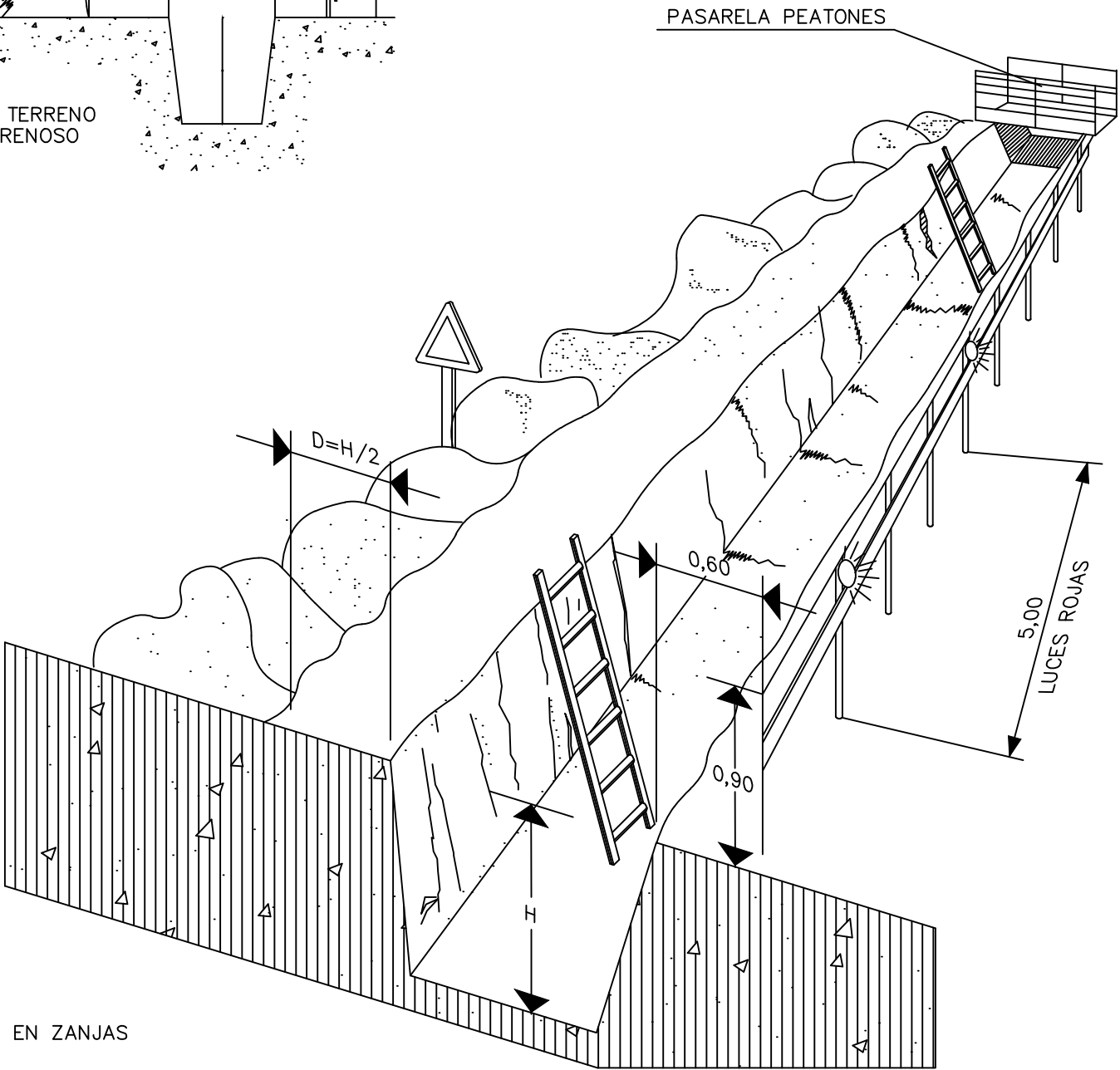
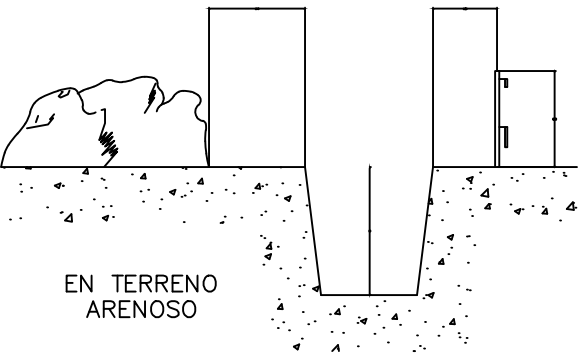
FECHA
SEPTIEMBRE
2014

AUTOR Y FIRMA
Ana García Mejuto
Ana García

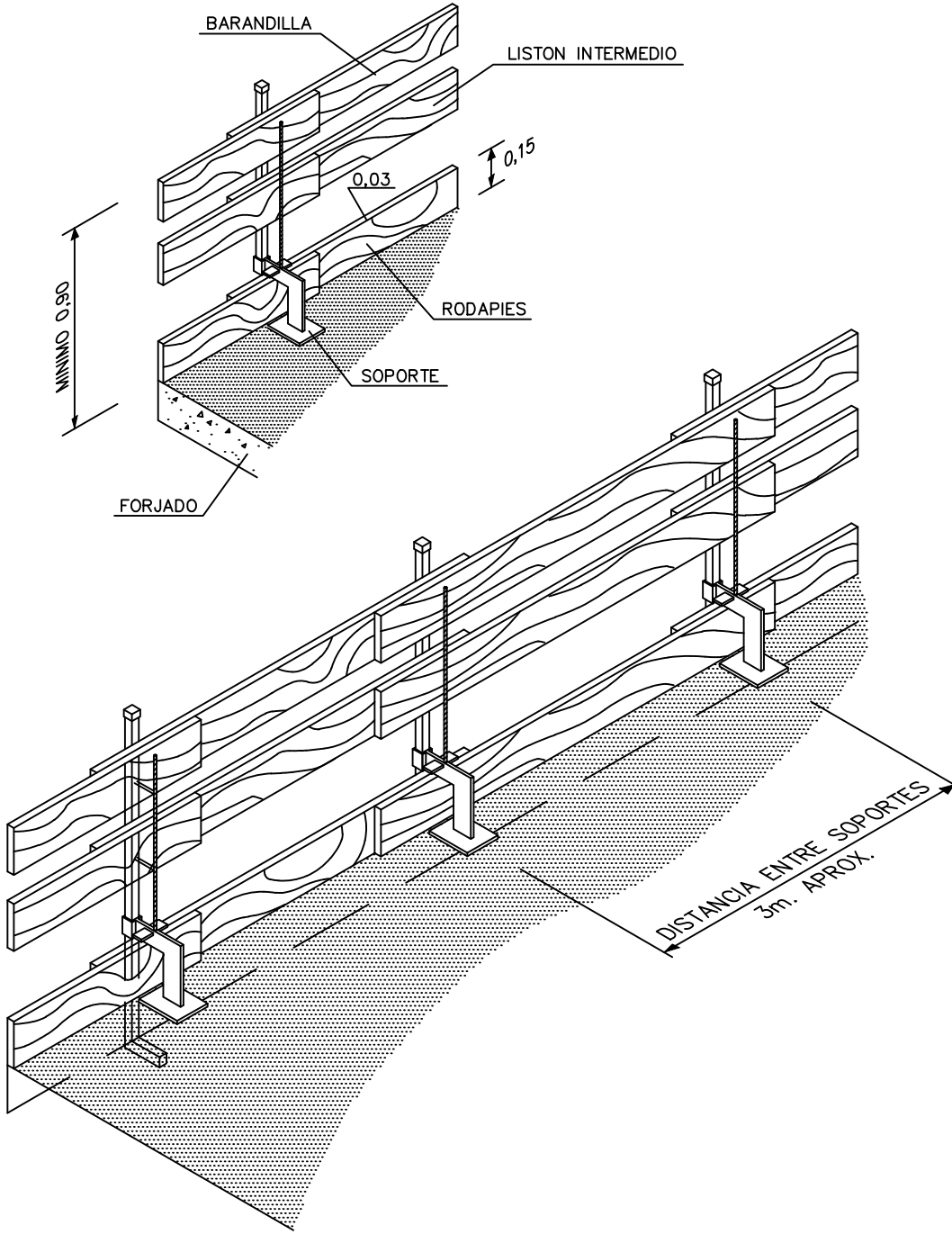
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



PROTECCIÓN EN ZANJAS

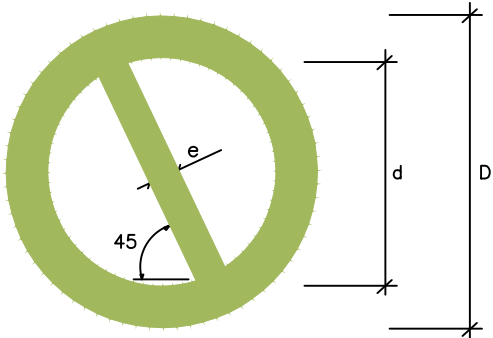


PROTECCION EN ZANJAS



Ana García





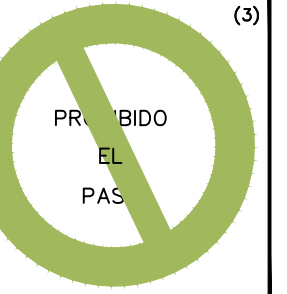
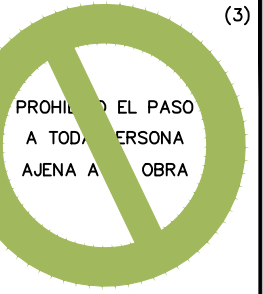
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

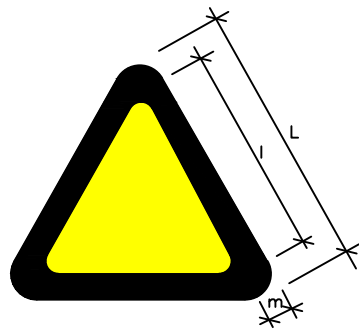
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽²⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

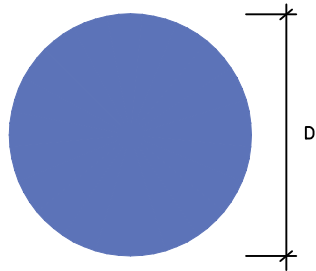
NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA








FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

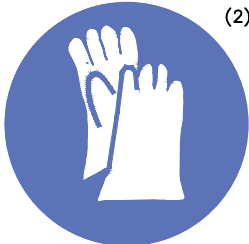

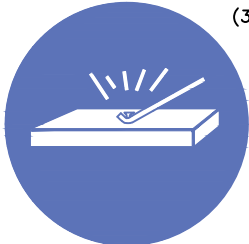
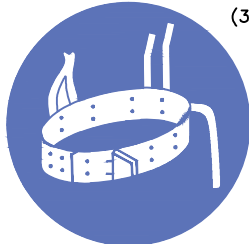
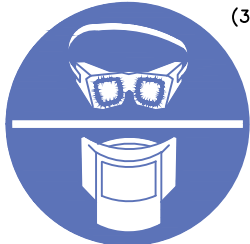


COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

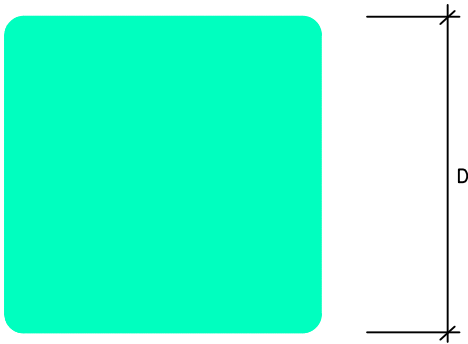
NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	<div>(1) </div>	<div>(1) </div>	<div>(3) </div>	<div>(3) </div>
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

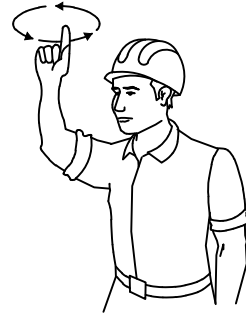


CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

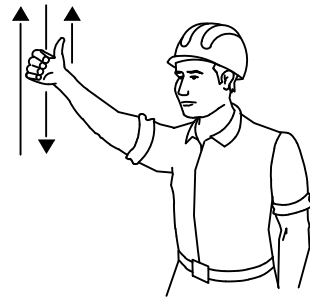
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



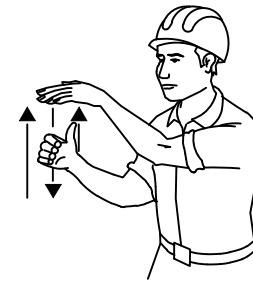
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



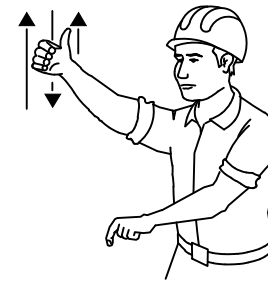
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



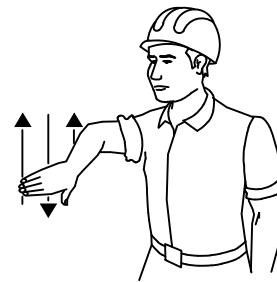
6 BAJAR LA CARGA



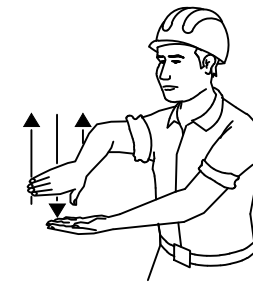
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



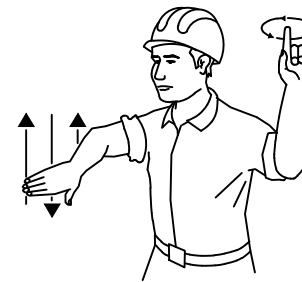
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



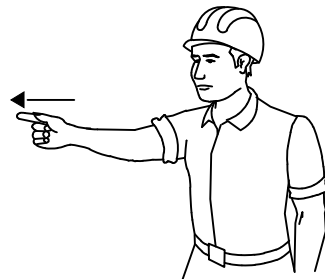
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



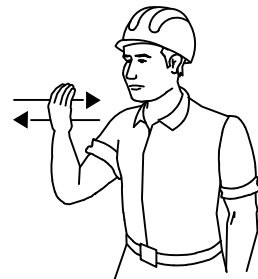
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



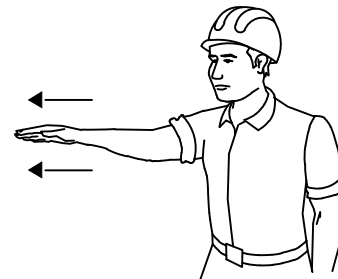
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



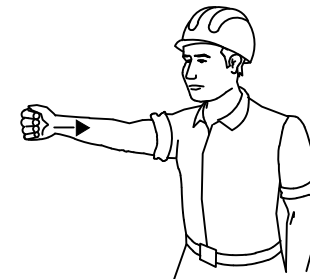
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



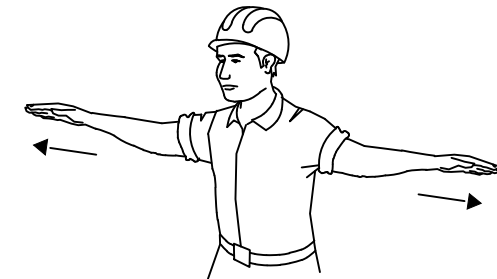
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR





DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	197
2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	197
3. COMIENZO DE LAS OBRAS	197
4. OBLIGACIONES EMPRESARIALES	197
5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	199
6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES	199
7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	199
7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	199
7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	199
8. NORMAS DE SEGURIDAD	200
9. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	203
10. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	203
11. INSTALACIONES MÉDICAS	203
12. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	203
13. ENCARGADO DE SEGURIDAD	204
13.1. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN	204
13.2. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN	204
14. LIBRO DE INCIDENCIAS	205
15. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	205
16. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	205

**1.- INTRODUCCIÓN**

El presente pliego de condiciones técnicas de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo de la empresa adjudicataria de la obra
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad e Higiene
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Proponer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.
- Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la legislación indicada en el Anejo nº7 *Legislación y normativa*.

3.- COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes oficial la fecha de comienzo de la obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General de la Contrata y de un representante de la propiedad.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección para comprobar si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario, se desecharán, adquiriéndose por parte del contratista unos nuevos.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo.

4.- OBLIGACIONES EMPRESARIALES

La empresa adjudicataria, con la ayuda de su propia estructura y colaboradores en la obra, conocedora de sus obligaciones y derechos, cumplirá y hará cumplir, la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud.

A continuación se enumera una lista no exhaustiva con las principales obligaciones:



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de prescripciones técnicas particulares

-
- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
 - Entregar el plan de seguridad y salud aprobado a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
 - Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
 - Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
 - Montar a tiempo toda la protección colectiva definida en el plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
 - Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las instalaciones provisionales para los trabajadores. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
 - Creación y apertura del archivo documental con los registros que genere la aplicación de este Plan de Seguridad y Salud.
 - Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado acciones a seguir en caso de accidente laboral.
 - Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este plan de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de S+S.
 - Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
 - Notificación a la autoridad laboral de la apertura de centro de trabajo.
 - Organizar los reconocimientos médicos
 - Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas tengan acceso a la obra.



5.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas se rigen según el artículo 11 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

6.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Las obligaciones de los trabajadores en material de prevención de riesgos vienen dados por el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

7.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzcan un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

7.1.- PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. Asimismo cumplirán las Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo.

7.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

-Vallas autónomas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

-Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

-Redes y mallas de protección: Serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

-Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de



acuerdo con su función protectora.

-Barandillas: Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

-Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

-Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

-Medios auxiliares de topografía: Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

-Riegos: Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzcan levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

-Servicio Técnico de Seguridad e Higiene: La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesores al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar las condiciones que los produjeron y así evitar su repetición.

- Tapas para pequeños huecos y arquetas: Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.

8.- NORMAS DE SEGURIDAD

MAQUINARIA

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 10/11/1.995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmpers, apisonadoras o compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de prescripciones técnicas particulares

- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, y cumplir las normas que se incluyen en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido de sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por un Jefe de Equipo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 metros en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: - vuelco - atropello - colisión -, etc).

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS EMPLEADOS

Los productos, sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y deberá ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

- Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentaran el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalaran por las mismas canalizaciones que estos.

Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de prescripciones técnicas particulares

- Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 601º C.

SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando que el número medio previsto de operarios en obra es de 30, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

Vestuarios:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 30 m2, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.
- Se habilitara un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interno que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Aseos:

- Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios: 2 duchas, 1 inodoro, 2 lavabos, 2 urinarios y 2 espejos, completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

Comedor:

En esta obra no es necesaria la instalación de un comedor debido a la proximidad de ésta a un núcleo de población. Este servicio se concertará con un restaurante de las proximidades.

Botiquines:

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.



- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

9.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

SERVICIO MÉDICO

El Contratista deberá desarrollar las actividades preventivas de riesgos de acuerdo con alguna de las modalidades previstas en el Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997).

El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina como obligación del Empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concertar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del artículo 30 de dicha ley. Las funciones serán las indicadas en el artículo 30,31 y 32.

10.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

11.- INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

12.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedores, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción. Los servicios higiénicos tendrán un lavado y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores y un W.C, por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de prescripciones técnicas particulares

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a los elementos, dimensiones y características a lo especificado en el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y el Anejo IV del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. La obra dispondrá de locales para vestuario y servicios higiénicos debidamente dotados.

13. ENCARGADO DE SEGURIDAD

La empresa adjudicataria nombrará un encargado de seguridad que cumplirá ser un técnico cualificado en prevención de riesgos laborales, o en su defecto, un trabajador con amplia experiencia que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso específico de Seguridad y Salud en el trabajo en la construcción y de socorrismo.

13.1 NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.
- Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivo según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comunicar al coordinador, o en su caso, a la Dirección Facultativa, (o a la Jefatura de Obra), las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Actuar como conocedor de la Seguridad en el Comité de Seguridad e Higiene.
- Conocer con detalle el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborar con el coordinador de S+S, y en su caso, con la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra), en la investigación de los accidentes.

13.2 NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD

- Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivos según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el listado de comprobación y de control adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de la obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

**14.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

Se trata de un documento de denuncia automática ante la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, de las anotaciones con fines de seguimiento y control, realizadas durante la ejecución de la seguridad en la obra.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados, a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

15.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Se regulará según los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.

16.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, de acuerdo con lo especificado en el Art. 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En dicho plan podrán incluirse las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Debiendo seguir el mismo trámite, toda posible modificación del mismo, en función de las posibles incidencias o del proceso de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores.

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Carrera,

Fdo: Ana García Mejuto



DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO	Pág.
1. LISTADOS	207
2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS	208
3. MEDICIONES	215
4. CUADRO DE PRECIOS Nº1	219
5. CUADRO DE PRECIOS Nº2	223
6. PRESUPUESTO	231
7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	234



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

1.- LISTADOS

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OAI043	698,900 h.	Oficial 1ª	14,26	9.966,31
O01OAI044	12,000 h.	Oficial 2ª	13,99	167,88
O01OAI045	35,400 h.	Ayudante	13,61	481,79
O01OAI047	78,442 h.	Peón ordinario	13,29	1.042,49
TOTAL				11.658,48

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M03HH030	0,824 h.	Hormigonera 300 L	2,33	1,92
TOTAL				1,92

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,45
P01AA030	0,448 t.	Arena de río 0/6 mm.	10,47	4,69
P01AG060	0,896 t.	Gravilla 20/40 mm.	10,64	9,53
P01CC020	0,214 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20	20,33
P01DW050	0,291 m3	Agua	0,71	0,21
P01LT020	0,270 mud	Ladrillo perfora. tosko 25x12x7	60,10	16,23
P02EAT020	6,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,95	89,70
P15EC020	6,000 ud	Puente de prueba	5,25	31,50
P17VP040	3,000 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 75 mm.	2,19	6,57
P20AC010	3,000 ud	Calent. eléctrico Junkers ED12-1S	304,00	912,00
P20TV020	6,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	3,87	23,22
P31BA040	3,000 ud	Acometida prov. telef. a caseta	123,80	371,40
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	23,40	23,40
P31BM120	2,000 ud	Reposición de botiquín	56,20	112,40
P31BM130	0,200 ud	Camilla portátil evacuaciones	156,20	31,24
P31CE010	3,996 ud	Lámpara portátil mano	11,02	44,04
P31CE020	18,000 m.	Cable cobre desnudo D=35 mm.	3,10	55,80
P31CE040	12,000 m.	Pica cobre p/toma tierra 14,3	5,35	64,20
P31CE050	6,000 ud	Grapa para pica	1,40	8,40
P31CE060	0,600 ud	Transformador seg. 24 V. 1000 W.	133,62	80,17
P31CE090	1,000 ud	Cuadro general obra pmáx. 20 kW.	564,87	564,87
P31CE150	1,000 ud	Cuadro secundario obra pmáx.20kW	642,00	642,00
P31SB040	1,600 ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	12,15	19,44
P31SS080	6,000 ud	Chaleco de obras reflectante.	11,95	71,70
P31SV100	2,000 ud	Panel direc. reflecc. 164x45 cm.	102,60	205,20
P31SV110	2,000 ud	Soporte panel direc. metálico	12,75	25,50
U04AA101	0,554 t	Arena (0-5mm)	12,30	6,82
U04AF150	1,109 t	Garbancillo 20/40 mm	17,40	19,29

U04CA001	0,307 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,50	33,88
U35AA006	2,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	43,27	86,54
U35AA310	2,000 ud	Extint.nieve carbónica 5 kg.	107,82	215,64
U35MA005	6,000 ud	Placa señaliz.plástico.297x210	10,04	60,24
U42AA212	12,000 ud	Alquiler caseta oficina con aseo	92,00	1.104,00
U42AA404	12,000 ud	Alquiler caseta aseo 4,00x2,35	78,00	936,00
U42AA710	12,000 ud	Alquiler caseta prefa.comedor	68,00	816,00
U42AA810	12,000 ud	Alquiler caseta p.vestuarios	74,00	888,00
U42AE001	3,000 ud	Acometida prov. elect. a caseta	95,00	285,00
U42AE101	3,000 ud	Acometida prov. fontan. a caseta	86,00	258,00
U42AE201	3,000 ud	Acometida prov. saneamt. a caseta	70,00	210,00
U42AG201	3,000 ud	Taquilla metálica individual	85,00	255,00
U42AG210	0,300 ud	Banco polipropileno 5 pers.	180,00	54,00
U42AG620	0,200 ud	Horno microondas de 800 W	125,50	25,10
U42AG630	0,100 ud	Mesa melamina 10 personas.	190,00	19,00
U42AG642	5,000 ud	Convector eléctrico de 1.500 W	46,00	230,00
U42AG700	0,200 ud	Deposito de basuras de 800 l.	165,00	33,00
U42CA001	1,320 ud	Señal circular D=600 mm	85,19	112,45
U42CA005	12,000 ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	60,96
U42CA014	0,660 ud	Señal cuadrada recomendación	109,30	72,14
U42CA025	0,660 ud	Señal triangular de 70 cm de lado	90,71	59,87
U42CA501	4,620 ud	Soporte metálico para señal	15,73	72,67
U42CC040	20,000 ud	Valla contención peatones	36,00	720,00
U42EA001	30,000 ud	Casco de seguridad homologado	1,99	59,70
U42EA201	4,000 ud	Pantalla seguri.para soldador	12,20	48,80
U42EA210	100,000 ud	Pant.protección contra partículas	13,25	1.325,00
U42EA213	4,000 ud	Pantalla malla metálica	13,88	55,52
U42EA220	20,000 ud	Gafas contra impactos	11,36	227,20
U42EA230	20,000 ud	Gafas antipolvo	2,52	50,40
U42EA401	30,000 ud	Mascarilla antipolvo	2,60	78,00
U42EA410	20,000 ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,60	12,00
U42EA601	10,000 ud	Protectores auditivos.	6,60	66,00
U42EC001	30,000 ud	Mono de trabajo	9,60	288,00
U42EC010	30,000 ud	Traje de agua amarillo-verde	7,02	210,60
U42EC030	4,000 ud	Mandil de cuero para soldador	15,20	60,80
U42EC050	20,000 ud	Peto reflectante BUT./amar.	16,50	330,00
U42EC401	10,000 ud	Cinturón de seguridad homologado	66,89	668,90
U42EC500	8,000 ud	Cinturón antivibratorio.	17,45	139,60
U42EC510	20,000 ud	Faja elástica sobreesfuerzos.	33,45	669,00
U42EC520	25,000 ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	552,25
U42ED105	20,000 ud	Tapones antiruido	0,25	5,00
U42ED110	20,000 ud	Protectores auditivos verst.	18,50	370,00
U42EE001	30,000 ud	Par de guantes de goma	1,07	32,10
U42EE014	30,000 ud	Par guantes piel vacuno	5,00	150,00
U42EE016	10,000 ud	Par guantes latex anticorte	2,84	28,40
U42EE020	4,000 ud	Par de guantes para soldador.	7,89	31,56
U42EG001	20,000 ud	Par de botas de agua	7,10	142,00
U42EG010	20,000 ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	18,50	370,00
U42GA100	100,000 m	Malla poliet.1 mt. naranja	0,95	95,00
U42GC015	6,000 ud	Pieza unión tablón a puntal.	2,21	13,26
U42GC205	100,000 m	Tablón madera 0.20x0,07m-3 mt	3,00	300,00
U42GC208	3,500 ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	56,70
U42GC210	2,000 ud	Soporte tipo puntal telescop1,7/3,1	8,84	17,68
U42IA001	18,000 h	Comite de segurid.e higiene	58,27	1.048,86
U42IA020	18,000 h	Formacion segurid.e higiene	12,93	232,74
U42IA040	30,000 ud	Reconocimiento médico obligat	47,85	1.435,50
U42IA301	15,000 ud	Limpieza y desinfección caseta	164,35	2.465,25
TOTAL.....				21.706,61



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

2.- CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD			
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000 ud	Casco de seguridad homologado	1,99	1,99	
					Suma la partida 1,99
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA..... 2,11
01.02	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA			
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
U42EA213	1,000 ud	Pantalla malla metálica	13,88	13,88	
					Suma la partida 13,88
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA..... 14,71
01.03	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000 ud	Gafas contra impactos	11,36	11,36	
					Suma la partida 11,36
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA..... 12,04
01.04	ud	GAFAS ANTIPOLVO			
		ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000 ud	Gafas antipolvo	2,52	2,52	
					Suma la partida 2,52
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA..... 2,67
01.05	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO			
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000 ud	Mascarilla antipolvo	2,60	2,60	
					Suma la partida 2,60
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA..... 2,76

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.06	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000 ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,60	0,60	
					Suma la partida 0,60
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA 0,64
01.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS			
		ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000 ud	Protectores auditivos.	6,60	6,60	
					Suma la partida 6,60
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA 7,00
01.08	ud	PAR BOTAS AISLANTES			
		ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
U42EG030	1,000 ud	Par de botas aislantes elect.	24,50	24,50	
					Suma la partida 24,50
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA 25,97
01.09	ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.			
		ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.			
U42EE020	1,000 ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89	
					Suma la partida 7,89
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA 8,36
01.10	ud	MONO DE TRABAJO			
		ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000 ud	Mono de trabajo	9,60	9,60	
					Suma la partida 9,60
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA 10,18
01.11	ud	IMPERMEABLE			
		ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000 ud	Traje de agua amarillo-verde	7,02	7,02	
					Suma la partida 7,02
					Costes indirectos..... 6,00%
					TOTAL PARTIDA 7,44



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12		ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
			ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
U42EC050	1,000	ud	Peto reflectante BUT./amar.	16,50	16,50	
			Suma la partida			16,50
			Costes indirectos.....		6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA.....			17,49
01.13		ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A			
			ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
U42EC401	1,000	ud	Cinturón de seguridad homologado	66,89	66,89	
			Suma la partida			66,89
			Costes indirectos.....		6,00%	4,01
			TOTAL PARTIDA.....			70,90
01.14		ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO			
			ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.			
U42EC500	1,000	ud	Cinturón antivibratorio.	17,45	17,45	
			Suma la partida			17,45
			Costes indirectos.....		6,00%	1,05
			TOTAL PARTIDA.....			18,50
01.15		ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
			ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.			
U42EE001	1,000	ud	Par de guantes de goma	1,07	1,07	
			Suma la partida			1,07
			Costes indirectos.....		6,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA.....			1,13
01.16		ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO			
			ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
U42EE014	1,000	ud	Par guantes piel vacuno	5,00	5,00	
			Suma la partida			5,00
			Costes indirectos.....		6,00%	0,30
			TOTAL PARTIDA.....			5,30
01.17		ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR			
			ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000	ud	Par de botas de agua	7,10	7,10	
			Suma la partida			7,10
			Costes indirectos.....		6,00%	0,43
			TOTAL PARTIDA.....			7,53

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.18		ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE			
			ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
U42EG010	1,000	ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	18,50	18,50	
			Suma la partida			18,50
			Costes indirectos.....		6,00%	1,11
			TOTAL PARTIDA			19,61
01.19		ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
			ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000	ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09	
			Suma la partida			22,09
			Costes indirectos.....		6,00%	1,33
			TOTAL PARTIDA			23,42
01.20		ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
			Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31SS080	0,200	ud	Chaleco de obras reflectante.	11,95	2,39	
			Suma la partida			2,39
			Costes indirectos.....		6,00%	0,14
			TOTAL PARTIDA			2,53
01.21		ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
			ud. Pantalla para protección contra partículas con Arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
U42EA210	10,000	ud	Pant.protección contra partículas	13,25	132,50	
			Suma la partida			132,50
			Costes indirectos.....		6,00%	7,95
			TOTAL PARTIDA			140,45
01.22		ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			
			ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	5,000	ud	Faja elástica sobreesfuerzos.	33,45	167,25	
			Suma la partida			167,25
			Costes indirectos.....		6,00%	10,04
			TOTAL PARTIDA			177,29
01.23		ud	TAPONES ANTIRUIDO			
			ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.			
U42ED105	1,000	ud	Tapones antiruido	0,25	0,25	
			Suma la partida			0,25
			Costes indirectos.....		6,00%	0,02
			TOTAL PARTIDA			0,27



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.24		ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.			
U42ED110	1,000	ud	ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE. Protectores auditivos verst.	18,50	18,50	
			Suma la partida		18,50	
			Costes indirectos.....	6,00%		1,11
			TOTAL PARTIDA.....			19,61
01.25		ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
U42EC030	1,000	ud	ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE. Mandil de cuero para soldador	15,20	15,20	
			Suma la partida		15,20	
			Costes indirectos.....	6,00%		0,91
			TOTAL PARTIDA.....			16,11
01.26		ud	PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA			
U42EA201	1,000	ud	ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE. Pantalla seguri.para soldador	12,20	12,20	
			Suma la partida		12,20	
			Costes indirectos.....	6,00%		0,73
			TOTAL PARTIDA.....			12,93
01.27		ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE			
U42EE016	1,000	ud	ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE. Par guantes latex anticorte	2,84	2,84	
			Suma la partida		2,84	
			Costes indirectos.....	6,00%		0,17
			TOTAL PARTIDA.....			3,01
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
02.01		ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE			
			ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.			
U42CA001	0,330	ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,36	5,78	
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
			Suma la partida		43,07	
			Costes indirectos.....	6,00%		2,58
			TOTAL PARTIDA.....			45,65

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02		ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
			ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.			
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
U42CA025	0,330	ud	Señal triangular de 70 cm de lado	90,71	29,93	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,36	5,78	
			Suma la partida		44,89	
			Costes indirectos.....	6,00%		2,69
			TOTAL PARTIDA			47,58
02.03		ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
			ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.			
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
U42CA014	0,330	ud	Señal cuadrada recomendación	109,30	36,07	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,36	5,78	
			Suma la partida		51,03	
			Costes indirectos.....	6,00%		3,06
			TOTAL PARTIDA			54,09
02.04		ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
			ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.			
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
U42CA001	0,330	ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,36	5,78	
			Suma la partida		43,07	
			Costes indirectos.....	6,00%		2,58
			TOTAL PARTIDA			45,65
02.05		ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE			
			ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.			
U42CA005	1,000	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	5,08	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,36	5,78	
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
			Suma la partida		20,04	
			Costes indirectos.....	6,00%		1,20
			TOTAL PARTIDA			21,24



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.06		ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.			
			ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U42CA005	1,000	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	5,08	
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
			Suma la partida			6,41
			Costes indirectos.....		6,00%	0,38
			TOTAL PARTIDA.....			6,79
02.07		ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA			
			ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación.			
O01OAI047	0,150	h.	Peón ordinario	13,29	1,99	
U42GC208	0,500	ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	8,10	
			Suma la partida			10,09
			Costes indirectos.....		6,00%	0,61
			TOTAL PARTIDA.....			10,70
02.08		m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD			
			m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).			
U42GA100	0,500	m	Malla poliet.1 mt. naranja	0,95	0,48	
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
			Suma la partida			1,81
			Costes indirectos.....		6,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA.....			1,92
02.09		m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN			
			m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.			
O01OAI044	0,060	h.	Oficial 2ª	13,99	0,84	
O01OAI047	0,060	h.	Peón ordinario	13,29	0,80	
U42GC210	0,020	ud	Soporte tipo puntal telescop.1,7/3,1	8,84	0,18	
U42GC205	1,000	m	Tablón madera 0.20x0,07m-3 mt	3,00	3,00	
U42GC015	0,060	ud	Pieza unión tablón a puntal.	2,21	0,13	
			Suma la partida			4,95
			Costes indirectos.....		6,00%	0,30
			TOTAL PARTIDA.....			5,25
02.10		m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M.			
			m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.			
U42CC040	0,200	ud	Valla contención peatones	36,00	7,20	
O01OAI045	0,300	h.	Ayudante	13,61	4,08	
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
			Suma la partida			15,27
			Costes indirectos.....		6,00%	0,92
			TOTAL PARTIDA.....			16,19

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.11		ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50			
			Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, s/ R.D. 485/97.			
P31SB040	0,200	ud	Cono balizamiento estánd. 50 cm	12,15	2,43	
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
			Suma la partida			3,76
			Costes indirectos.....		6,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA			3,99
02.12		h	VIGILANTE DE SEGURIDAD			
O01OAI043	1,000	h.	Oficial 1ª	14,26	14,26	
			Suma la partida			14,26
			Costes indirectos.....		6,00%	0,86
			TOTAL PARTIDA			15,12
02.13		ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE			
			Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.			
P31SV100	0,200	ud	Panel direc. reflec. 164x45 cm.	102,60	20,52	
P31SV110	0,200	ud	Soporte panel direc. metálico	12,75	2,55	
A03H060	0,064	m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	55,83	3,57	
O01OAI047	0,200	h.	Peón ordinario	13,29	2,66	
			Suma la partida			29,30
			Costes indirectos.....		6,00%	1,76
			TOTAL PARTIDA			31,06
CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
03.01		ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B			
			ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.			
U35AA006	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	43,27	43,27	
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
			Suma la partida			44,60
			Costes indirectos.....		6,00%	2,68
			TOTAL PARTIDA			47,28
03.02		ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS			
			ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U35MA005	1,000	ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,04	10,04	
O01OAI045	0,150	h.	Ayudante	13,61	2,04	
			Suma la partida			12,08
			Costes indirectos.....		6,00%	0,72
			TOTAL PARTIDA			12,80



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03		ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.			
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
U35AA310	1,000	ud	Extint.nieve carbónica 5 kg.	107,82	107,82	
						Suma la partida 109,15
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA..... 115,70
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS						
04.01		ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.			
P01LT020	0,045	mud	Ladrillo perfora. toso 25x12x7	60,10	2,70	
A02A080	0,020	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	64,77	1,30	
A02A050	0,015	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	80,90	1,21	
P02EAT020	1,000	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,95	14,95	
P17VP040	0,500	ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 75 mm.	2,19	1,10	
P31CE040	2,000	m.	Pica cobre p/toma tierra 14,3	5,35	10,70	
P31CE020	3,000	m.	Cable cobre desnudo D=35 mm.	3,10	9,30	
P31CE050	1,000	ud	Grapa para pica	1,40	1,40	
P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	5,25	5,25	
O01OAI047	0,500	h.	Peón ordinario	13,29	6,65	
O01OAI043	2,500	h.	Oficial 1ª	14,26	35,65	
O01OAI044	1,000	h.	Oficial 2ª	13,99	13,99	
O01OAI045	0,750	h.	Ayudante	13,61	10,21	
						Suma la partida 114,41
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA..... 121,27
04.02		ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.			
P31CE090	0,250	ud	Cuadro general obra pmáx. 20 kW.	564,87	141,22	
						Suma la partida 141,22
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA..... 149,69

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.03		ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, s/ R.D. 486/97.			
P31CE150	0,250	ud	Cuadro secundario obra pmáx.20kW	642,00	160,50	
						Suma la partida 160,50
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA 170,13
04.04		ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, s/ R.D. 486/97.			
P31CE010	0,333	ud	Lámpara portátil mano	11,02	3,67	
						Suma la partida 3,67
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA 3,89
04.05		ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, s/ R.D. 486/97.			
P31CE060	0,200	ud	Transformador seg. 24 V. 1000 W.	133,62	26,72	
O01OAI043	0,100	h.	Oficial 1ª	14,26	1,43	
						Suma la partida 28,15
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA 29,84
CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
05.01		ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.			
P20AC010	1,000	ud	Calent. eléctrico Junkers ED12-1S	304,00	304,00	
P20TV020	2,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	3,87	7,74	
O01OAI043	1,200	h.	Oficial 1ª	14,26	17,11	
						Suma la partida 328,85
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA 348,58
05.02		ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	1,000	ud	Acometida prov. elect. a caseta	95,00	95,00	
						Suma la partida 95,00
						Costes indirectos..... 6,00%
						TOTAL PARTIDA 100,70



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03		ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA			
			ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
U42IA301	1,000	ud	Limpieza y desinfección caseta	164,35	164,35	
			Suma la partida			164,35
			Costes indirectos.....		6,00%	9,86
			TOTAL PARTIDA.....			174,21
05.04		ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA			
			ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
U42AE101	1,000	ud	Acometida prov. fontan. a caseta	86,00	86,00	
			Suma la partida			86,00
			Costes indirectos.....		6,00%	5,16
			TOTAL PARTIDA.....			91,16
05.05		ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
			ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
U42AE201	1,000	ud	Acometida prov. saneamt. a caseta	70,00	70,00	
			Suma la partida			70,00
			Costes indirectos.....		6,00%	4,20
			TOTAL PARTIDA.....			74,20
05.06		ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA			
			Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.			
P31BA040	1,000	ud	Acometida prov. telef. a caseta	123,80	123,80	
			Suma la partida			123,80
			Costes indirectos.....		6,00%	7,43
			TOTAL PARTIDA.....			131,23
05.07		ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.			
			ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.			
U42AA404	1,000	ud	Alquiler caseta aseo 4,00x2,35	78,00	78,00	
			Suma la partida			78,00
			Costes indirectos.....		6,00%	4,68
			TOTAL PARTIDA.....			82,68
05.08		ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
			ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.			

U42AA212	1,000	ud	Alquiler caseta oficina con aseo	92,00	92,00	
			Suma la partida			92,00
			Costes indirectos.....		6,00%	5,52
			TOTAL PARTIDA			97,52
05.09		ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR			
			ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA710	1,000	ud	Alquiler caseta prefa.comedor	68,00	68,00	
			Suma la partida			68,00
			Costes indirectos.....		6,00%	4,08
			TOTAL PARTIDA			72,08
05.10		ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS			
			ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
U42AA810	1,000	ud	Alquiler caseta p.vestuarios	74,00	74,00	
			Suma la partida			74,00
			Costes indirectos.....		6,00%	4,44
			TOTAL PARTIDA			78,44
05.11		ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.			
			ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado.			
U42AG620	0,200	ud	Horno microondas de 800 W	125,50	25,10	
O01OAI047	0,015	h.	Peón ordinario	13,29	0,20	
			Suma la partida			25,30
			Costes indirectos.....		6,00%	1,52
			TOTAL PARTIDA			26,82
05.12		ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
			ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).			
U42AG201	0,100	ud	Taquilla metálica individual	85,00	8,50	
O01OAI047	0,200	h.	Peón ordinario	13,29	2,66	
			Suma la partida			11,16
			Costes indirectos.....		6,00%	0,67
			TOTAL PARTIDA			11,83
05.13		ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS			
			ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.			
U42AG630	0,100	ud	Mesa melamina 10 personas.	190,00	19,00	
O01OAI047	0,200	h.	Peón ordinario	13,29	2,66	
			Suma la partida			21,66
			Costes indirectos.....		6,00%	1,30
			TOTAL PARTIDA			22,96



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.14		ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
			ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.			
U42AG210	0,100	ud	Banco polipropileno 5 pers.	180,00	18,00	
O01OAI047	0,200	h.	Peón ordinario	13,29	2,66	
Suma la partida						20,66
Costes indirectos.....						6,00%
						1,24
TOTAL PARTIDA.....						21,90
05.15		ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.			
			ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
U42AG700	0,100	ud	Deposito de basuras de 800 l.	165,00	16,50	
O01OAI047	0,050	h.	Peón ordinario	13,29	0,66	
Suma la partida						17,16
Costes indirectos.....						6,00%
						1,03
TOTAL PARTIDA.....						18,19
05.16		ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.			
			ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado			
U42AG642	0,500	ud	Convector eléctrico de 1.500 W	46,00	23,00	
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
Suma la partida						24,33
Costes indirectos.....						6,00%
						1,46
TOTAL PARTIDA.....						25,79
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
06.01		ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA			
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
P31BM110	1,000	ud	Botiquín de urgencias	23,40	23,40	
P31BM120	1,000	ud	Reposición de botiquín	56,20	56,20	
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
Suma la partida						80,93
Costes indirectos.....						6,00%
						4,86
TOTAL PARTIDA.....						85,79
06.02		ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
			Reposición de material de botiquín de urgencia.			
P31BM120	1,000	ud	Reposición de botiquín	56,20	56,20	
Suma la partida						56,20
Costes indirectos.....						6,00%
						3,37
TOTAL PARTIDA.....						59,57

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.03		ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
			ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	1,000	ud	Reconocimiento médico obligat	47,85	47,85	
Suma la partida						47,85
Costes indirectos.....						6,00%
						2,87
TOTAL PARTIDA						50,72
06.04		ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES			
			Camilla portátil para evacuaciones.			
P31BM130	0,100	ud	Camilla portátil evacuaciones	156,20	15,62	
Suma la partida						15,62
Costes indirectos.....						6,00%
						0,94
TOTAL PARTIDA						16,56
CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES						
07.01		h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE			
			h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1º, considerando una reunión como mínimo al mes.			
U42IA001	1,000	h	Comite de segurid.e higiene	58,27	58,27	
Suma la partida						58,27
Costes indirectos.....						6,00%
						3,50
TOTAL PARTIDA						61,77
07.02		h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
			h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
U42IA020	1,000	h	Formacion segurid.e higiene	12,93	12,93	
Suma la partida						12,93
Costes indirectos.....						6,00%
						0,78
TOTAL PARTIDA						13,71



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

3.- MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD						
	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	30				30,00	
							30,00
01.02	ud PANTALLA MALLA METÁLICA						
	ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	4				4,00	
							4,00
01.03	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	20				20,00	
							20,00
01.04	ud GAFAS ANTIPOLVO						
	ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	20				20,00	
							20,00
01.05	ud MASCARILLA ANTIPOLVO						
	ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	30				30,00	
							30,00
01.06	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	20				20,00	
							20,00
01.07	ud PROTECTORES AUDITIVOS						
	ud. Protectores auditivos, homologados.	10				10,00	
							10,00
01.08	ud PAR BOTAS AISLANTES						
	ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	10				10,00	
							10,00
01.09	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.						
	ud. Par de guantes para soldador serraaje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	4				4,00	
							4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.10	ud MONO DE TRABAJO						
	ud. Mono de trabajo, homologado CE.	30				30,00	
							30,00
01.11	ud IMPERMEABLE						
	ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	30				30,00	
							30,00
01.12	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR						
	ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20				20,00	
							20,00
01.13	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A						
	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	10				10,00	
							10,00
01.14	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO						
	ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	8				8,00	
							8,00
01.15	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL						
	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	30				30,00	
							30,00
01.16	ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO						
	ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	30				30,00	
							30,00
01.17	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR						
	ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	20				20,00	
							20,00
01.18	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE						
	ud. Par de botas de seguridad S2 serraaje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20				20,00	
							20,00
01.19	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						
	ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	25				25,00	
							25,00



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.20	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE						
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30				30,00	
							30,00
01.21	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS						
	ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	10				10,00	
							10,00
01.22	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						
	ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	4				4,00	
							4,00
01.23	ud TAPONES ANTIRUIDO						
	ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	20				20,00	
							20,00
01.24	ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.						
	ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	20				20,00	
							20,00
01.25	ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE						
	ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.	4				4,00	
							4,00
01.26	ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA						
	ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	4				4,00	
							4,00
01.27	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE						
	ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	10				10,00	
							10,00
02.01	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE						
	ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE						
	ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2				2,00	
							2,00
02.03	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE						
	ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2				2,00	
							2,00
02.04	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE						
	ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2				2,00	
							2,00
02.05	ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE						
	ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	6				6,00	
							6,00
02.06	ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.						
	ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	6				6,00	
							6,00
02.07	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA						
	ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación.	7				7,00	
							7,00
02.08	m MALLA POLIETILENO SEGURIDAD						
	m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	200				200,00	
							200,00



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.09	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonés de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	100				100,00	
							100,00
02.10	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	100				100,00	
							100,00
02.11	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, s/ R.D. 485/97.	8				8,00	
							8,00
02.12	h VIGILANTE DE SEGURIDAD	680				680,00	
							680,00
02.13	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	10				10,00	
							10,00
03.01	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.	2				2,00	
							2,00
03.02	ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	6				6,00	
							6,00
03.03	ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.01	CAPÍTULO 04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	6				6,00	
							6,00
04.02	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.	4				4,00	
							4,00
04.03	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.	4				4,00	
							4,00
04.04	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, s/ R.D. 486/97.	12				12,00	
							12,00
04.05	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, s/ R.D. 486/97.	3				3,00	
							3,00
05.01	CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ud CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	3				3,00	
							3,00



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.02	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA						
	ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3				3,00	
							3,00
05.03	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA						
	ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	15				15,00	
							15,00
05.04	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA						
	ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3				3,00	
							3,00
05.05	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA						
	ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	3				3,00	
							3,00
05.06	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA						
	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	3				3,00	
							3,00
05.07	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	12				12,00	
							12,00
05.08	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12				12,00	
							12,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.09	ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12				12,00	
							12,00
05.10	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12				12,00	
							12,00
05.11	ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.						
	ud. Hornos microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado.	1				1,00	
							1,00
05.12	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL						
	ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	30				30,00	
							30,00
05.13	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS						
	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	1				1,00	
							1,00
05.14	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS						
	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	3				3,00	
							3,00
05.15	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.						
	ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	2				2,00	
							2,00



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.16	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado	10				10,00	
							10,00
06.01	CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00	
							1,00
06.02	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00	
							1,00
06.03	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	30				30,00	
							30,00
06.04	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones.	2				2,00	
							2,00
07.01	CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	18				18,00	
							18,00
07.02	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	18				18,00	
							18,00

4.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	2,11
		DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
01.02	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	14,71
		CATORCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.04	ud	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,67
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.05	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,76
		DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.06	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,64
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	7,00
		SIETE EUROS	
01.08	ud	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25,97
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.09	ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.10	ud	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	10,18
		DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
01.11	ud	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	7,44
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.12	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	17,49
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.13	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	70,90
		SETENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.14	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	18,50
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.15	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	1,13
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
01.16	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	5,30
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
01.17	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	7,53
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.18	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	19,61
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.19	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23,42
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.20	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,53
		DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.21	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con Arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	140,45
		CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.22	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	177,29
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.23	ud	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0,27
		CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.24	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST. ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	19,61
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.25	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm homologado CE.	16,11
		DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
01.26	ud	PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	12,93
		DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.27	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMO	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	45,65
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	47,58
		CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	54,09
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
02.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	45,65
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.05	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	21,24
		VEINTIUN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
02.06	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	6,79
		SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.07	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillo de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación.	10,70
		DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
02.08	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	1,92
		UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.09	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	5,25
		CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.10	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	16,19
02.11	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, s/ R.D. 485/97.	3,99
02.12	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15,12
02.13	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	31,06
CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
03.01	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	47,28
03.02	ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	12,80
03.03	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,70
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS			
04.01	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	121,27
04.02	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.	149,69
SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.03	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, s/ R.D. 486/97.	170,13
04.04	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, s/ R.D. 486/97.	3,89
04.05	ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, s/ R.D. 486/97.	29,84
CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
05.01	ud	CALENT.ELECTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	348,58
05.02	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	100,70
05.03	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	174,21
05.04	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	91,16
05.05	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	74,20
05.06	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	131,23



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.07	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	82,68
		OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.08	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	97,52
		NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.09	ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	72,08
		SETENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
05.10	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	78,44
		SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CÉNTIMOS	
CUATRO			
05.11	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado.	26,82
		VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.12	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	11,83
		ONCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.13	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	22,96
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.14	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	21,90
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
05.15	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	18,19
		DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
05.16	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado	25,79
		VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
06.01	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	85,79
		OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CÉNTIMOS	
NUEVE			
06.02	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	59,57
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CÉNTIMOS	
SIETE			
06.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	50,72
		CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CÉNTIMOS			
06.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones.	16,56
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
07.01	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	61,77
		SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07.02	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,71
		TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto

5.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
			Materiales..... 1,99
			Suma la partida 1,99
			Costes indirectos..... 6,00% 0,12
			TOTAL PARTIDA 2,11
01.02	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
			Materiales..... 13,88
			Suma la partida 13,88
			Costes indirectos..... 6,00% 0,83
			TOTAL PARTIDA 14,71
01.03	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	
			Materiales..... 11,36
			Suma la partida 11,36
			Costes indirectos..... 6,00% 0,68
			TOTAL PARTIDA 12,04
01.04	ud	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
			Materiales..... 2,52
			Suma la partida 2,52
			Costes indirectos..... 6,00% 0,15
			TOTAL PARTIDA 2,67
01.05	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
			Materiales..... 2,60
			Suma la partida 2,60
			Costes indirectos..... 6,00% 0,16
			TOTAL PARTIDA 2,76



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.06	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
	ud.	Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Materiales	0,60
		Suma la partida	0,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,64
01.07	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	
	ud.	Protectores auditivos, homologados.	
		Materiales	6,60
		Suma la partida	6,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA.....	7,00
01.08	ud	PAR BOTAS AISLANTES	
	ud.	Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		Materiales	24,50
		Suma la partida	24,50
		Costes indirectos..... 6,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA.....	25,97
01.09	ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	
	ud.	Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	
		Materiales	7,89
		Suma la partida	7,89
		Costes indirectos..... 6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA.....	8,36
01.10	ud	MONO DE TRABAJO	
	ud.	Mono de trabajo, homologado CE.	
		Materiales	9,60
		Suma la partida	9,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	10,18
01.11	ud	IMPERMEABLE	
	ud.	Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Materiales	7,02
		Suma la partida	7,02
		Costes indirectos..... 6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA.....	7,44

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.12	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	
	ud.	Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Materiales.....	16,50
		Suma la partida	16,50
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA	17,49
01.13	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A	
	ud.	Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
		Materiales.....	66,89
		Suma la partida	66,89
		Costes indirectos..... 6,00%	4,01
		TOTAL PARTIDA	70,90
01.14	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO	
	ud.	Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
		Materiales.....	17,45
		Suma la partida	17,45
		Costes indirectos..... 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA	18,50
01.15	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	
	ud.	Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
		Materiales.....	1,07
		Suma la partida	1,07
		Costes indirectos..... 6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA	1,13
01.16	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	
	ud.	Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Materiales.....	5,00
		Suma la partida	5,00
		Costes indirectos..... 6,00%	0,30
		TOTAL PARTIDA	5,30
01.17	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	
	ud.	Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		Materiales.....	7,10
		Suma la partida	7,10
		Costes indirectos..... 6,00%	0,43
		TOTAL PARTIDA	7,53



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.18	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE	
		ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		Materiales.....	18,50
		Suma la partida	18,50
		Costes indirectos..... 6,00%	1,11
		TOTAL PARTIDA.....	19,61
01.19	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	
		ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Materiales.....	22,09
		Suma la partida	22,09
		Costes indirectos..... 6,00%	1,33
		TOTAL PARTIDA.....	23,42
01.20	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	
		Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Materiales.....	2,39
		Suma la partida	2,39
		Costes indirectos..... 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,53
01.21	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Materiales.....	132,50
		Suma la partida	132,50
		Costes indirectos..... 6,00%	7,95
		TOTAL PARTIDA.....	140,45
01.22	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	
		ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Materiales.....	167,25
		Suma la partida	167,25
		Costes indirectos..... 6,00%	10,04
		TOTAL PARTIDA.....	177,29

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.23	ud	TAPONES ANTIRUIDO	
		ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		Materiales.....	0,25
		Suma la partida	0,25
		Costes indirectos..... 6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,27
01.24	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.	
		ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	
		Materiales.....	18,50
		Suma la partida	18,50
		Costes indirectos..... 6,00%	1,11
		TOTAL PARTIDA	19,61
01.25	ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	
		ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.	
		Materiales.....	15,20
		Suma la partida	15,20
		Costes indirectos..... 6,00%	0,91
		TOTAL PARTIDA	16,11
01.26	ud	PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA	
		ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	
		Materiales.....	12,20
		Suma la partida	12,20
		Costes indirectos..... 6,00%	0,73
		TOTAL PARTIDA	12,93
01.27	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	
		ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Materiales.....	2,84
		Suma la partida	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA	3,01



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	
		ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,99
		Materiales	39,08
		Suma la partida	43,07
		Costes indirectos..... 6,00%	2,58
		TOTAL PARTIDA.....	45,65
02.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	
		ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,99
		Materiales	40,90
		Suma la partida	44,89
		Costes indirectos..... 6,00%	2,69
		TOTAL PARTIDA.....	47,58
02.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	
		ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,99
		Materiales	47,04
		Suma la partida	51,03
		Costes indirectos..... 6,00%	3,06
		TOTAL PARTIDA.....	54,09
02.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	
		ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,99
		Materiales	39,08
		Suma la partida	43,07
		Costes indirectos..... 6,00%	2,58
		TOTAL PARTIDA.....	45,65

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.05	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,99
		Materiales.....	16,05
		Suma la partida	20,04
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20
		TOTAL PARTIDA	21,24
02.06	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.	
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,33
		Materiales.....	5,08
		Suma la partida	6,41
		Costes indirectos..... 6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA	6,79
02.07	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA	
		ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonés de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación.	
		Mano de obra	1,99
		Materiales.....	8,10
		Suma la partida	10,09
		Costes indirectos..... 6,00%	0,61
		TOTAL PARTIDA	10,70
02.08	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD	
		m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra	1,33
		Materiales.....	0,48
		Suma la partida	1,81
		Costes indirectos..... 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA	1,92



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.09	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	1,64
		Materiales	3,31
		Suma la partida	4,95
		Costes indirectos..... 6,00%	0,30
		TOTAL PARTIDA.....	5,25
02.10	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	
		Mano de obra	8,07
		Materiales	7,20
		Suma la partida	15,27
		Costes indirectos..... 6,00%	0,92
		TOTAL PARTIDA.....	16,19
02.11	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,33
		Materiales	2,43
		Suma la partida	3,76
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA.....	3,99
02.12	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD	
		Mano de obra	14,26
		Suma la partida	14,26
		Costes indirectos..... 6,00%	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	15,12
02.13	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	2,66
		Materiales	26,64
		Suma la partida	29,30
		Costes indirectos..... 6,00%	1,76
		TOTAL PARTIDA.....	31,06

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
03.01	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra	1,33
		Materiales	43,27
		Suma la partida	44,60
		Costes indirectos..... 6,00%	2,68
		TOTAL PARTIDA	47,28
03.02	ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	
		Mano de obra	2,04
		Materiales	10,04
		Suma la partida	12,08
		Costes indirectos..... 6,00%	0,72
		TOTAL PARTIDA	12,80
03.03	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,33
		Materiales	107,82
		Suma la partida	109,15
		Costes indirectos..... 6,00%	6,55
		TOTAL PARTIDA	115,70
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS			
04.01	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	66,50
		Materiales	47,91
		Suma la partida	114,41
		Costes indirectos..... 6,00%	6,86
		TOTAL PARTIDA	121,27



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.02	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.	
		Materiales.....	141,22
		Suma la partida	141,22
		Costes indirectos..... 6,00%	8,47
		TOTAL PARTIDA.....	149,69
04.03	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, s/ R.D. 486/97.	
		Materiales.....	160,50
		Suma la partida	160,50
		Costes indirectos..... 6,00%	9,63
		TOTAL PARTIDA.....	170,13
04.04	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, s/ R.D. 486/97.	
		Materiales.....	3,67
		Suma la partida	3,67
		Costes indirectos..... 6,00%	0,22
		TOTAL PARTIDA.....	3,89
04.05	ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,43
		Materiales.....	26,72
		Suma la partida	28,15
		Costes indirectos..... 6,00%	1,69
		TOTAL PARTIDA.....	29,84

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
05.01	ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	
		Mano de obra	17,11
		Materiales.....	311,74
		Suma la partida	328,85
		Costes indirectos..... 6,00%	19,73
		TOTAL PARTIDA	348,58
05.02	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Materiales.....	95,00
		Suma la partida	95,00
		Costes indirectos..... 6,00%	5,70
		TOTAL PARTIDA	100,70
05.03	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Materiales.....	164,35
		Suma la partida	164,35
		Costes indirectos..... 6,00%	9,86
		TOTAL PARTIDA	174,21
05.04	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Materiales.....	86,00
		Suma la partida	86,00
		Costes indirectos..... 6,00%	5,16
		TOTAL PARTIDA	91,16
05.05	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Materiales.....	70,00
		Suma la partida	70,00
		Costes indirectos..... 6,00%	4,20
		TOTAL PARTIDA	74,20



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.06	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA	
		Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	
		Materiales.....	123,80
		Suma la partida	123,80
		Costes indirectos..... 6,00%	7,43
		TOTAL PARTIDA.....	131,23
05.07	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	
		Materiales.....	78,00
		Suma la partida	78,00
		Costes indirectos..... 6,00%	4,68
		TOTAL PARTIDA.....	82,68
05.08	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Materiales.....	92,00
		Suma la partida	92,00
		Costes indirectos..... 6,00%	5,52
		TOTAL PARTIDA.....	97,52
05.09	ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Materiales.....	68,00
		Suma la partida	68,00
		Costes indirectos..... 6,00%	4,08
		TOTAL PARTIDA.....	72,08

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.10	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Materiales.....	74,00
		Suma la partida	74,00
		Costes indirectos..... 6,00%	4,44
		TOTAL PARTIDA	78,44
05.11	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.	
		ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado.	
		Mano de obra	0,20
		Materiales.....	25,10
		Suma la partida	25,30
		Costes indirectos..... 6,00%	1,52
		TOTAL PARTIDA	26,82
05.12	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	
		ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	
		Mano de obra	2,66
		Materiales.....	8,50
		Suma la partida	11,16
		Costes indirectos..... 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA	11,83
05.13	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	
		ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	
		Mano de obra	2,66
		Materiales.....	19,00
		Suma la partida	21,66
		Costes indirectos..... 6,00%	1,30
		TOTAL PARTIDA	22,96
05.14	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	
		ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	
		Mano de obra	2,66
		Materiales.....	18,00
		Suma la partida	20,66
		Costes indirectos..... 6,00%	1,24
		TOTAL PARTIDA	21,90



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.15	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	
		Mano de obra	0,66
		Materiales	16,50
		Suma la partida	17,16
		Costes indirectos..... 6,00%	1,03
		TOTAL PARTIDA.....	18,19
05.16	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado	
		Mano de obra	1,33
		Materiales	23,00
		Suma la partida	24,33
		Costes indirectos..... 6,00%	1,46
		TOTAL PARTIDA.....	25,79
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
06.01	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra	1,33
		Materiales	79,60
		Suma la partida	80,93
		Costes indirectos..... 6,00%	4,86
		TOTAL PARTIDA.....	85,79
06.02	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Materiales	56,20
		Suma la partida	56,20
		Costes indirectos..... 6,00%	3,37
		TOTAL PARTIDA.....	59,57
06.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		Materiales	47,85
		Suma la partida	47,85
		Costes indirectos..... 6,00%	2,87
		TOTAL PARTIDA.....	50,72

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones.	
		Materiales.....	15,62
		Suma la partida	15,62
		Costes indirectos..... 6,00%	0,94
		TOTAL PARTIDA	16,56
CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
07.01	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Materiales.....	58,27
		Suma la partida	58,27
		Costes indirectos..... 6,00%	3,50
		TOTAL PARTIDA	61,77
07.02	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Materiales.....	12,93
		Suma la partida	12,93
		Costes indirectos..... 6,00%	0,78
		TOTAL PARTIDA	13,71

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

6.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	30,00	2,11	63,30
01.02	ud PANTALLA MALLA METÁLICA ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	4,00	14,71	58,84
01.03	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	20,00	12,04	240,80
01.04	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	20,00	2,67	53,40
01.05	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	30,00	2,76	82,80
01.06	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	20,00	0,64	12,80
01.07	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	10,00	7,00	70,00
01.08	ud PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	10,00	25,97	259,70
01.09	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. ud. Par de guantes para soldador serraaje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	4,00	8,36	33,44
01.10	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	30,00	10,18	305,40
01.11	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	30,00	7,44	223,20
01.12	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20,00	17,49	349,80
01.13	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	10,00	70,90	709,00
01.14	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	8,00	18,50	148,00
01.15	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	30,00	1,13	33,90

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.16	ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	30,00	5,30	159,00
01.17	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	20,00	7,53	150,60
01.18	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE ud. Par de botas de seguridad S2 serraaje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20,00	19,61	392,20
01.19	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	25,00	23,42	585,50
01.20	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30,00	2,53	75,90
01.21	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	10,00	140,45	1.404,50
01.22	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	4,00	177,29	709,16
01.23	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antirruído espuma, homologado CE.	20,00	0,27	5,40
01.24	ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST. ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	20,00	19,61	392,20
01.25	ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraaje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.	4,00	16,11	64,44
01.26	ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	4,00	12,93	51,72
01.27	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	10,00	3,01	30,10
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			6.665,10
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00	45,65	91,30
02.02	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00	47,58	95,16



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00	54,09	108,18
02.04	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00	45,65	91,30
02.05	ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	6,00	21,24	127,44
02.06	ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	6,00	6,79	40,74
02.07	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación.	7,00	10,70	74,90
02.08	m MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	200,00	1,92	384,00
02.09	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	100,00	5,25	525,00
02.10	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	100,00	16,19	1.619,00
02.11	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, s/ R.D. 485/97.	8,00	3,99	31,92
02.12	h VIGILANTE DE SEGURIDAD	680,00	15,12	10.281,60
02.13	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	10,00	31,06	310,60
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				13.781,14

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
03.01	ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	2,00	47,28	94,56
03.02	ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	6,00	12,80	76,80
03.03	ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2,00	115,70	231,40
TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				402,76
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS				
04.01	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	6,00	121,27	727,62
04.02	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.	4,00	149,69	598,76
04.03	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. s/ R.D. 486/97.	4,00	170,13	680,52
04.04	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, s/ R.D. 486/97.	12,00	3,89	46,68



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.05	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, s/ R.D. 486/97.	3,00	29,84	89,52
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....			2.143,10
CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
05.01	ud CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	3,00	348,58	1.045,74
05.02	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3,00	100,70	302,10
05.03	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	15,00	174,21	2.613,15
05.04	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3,00	91,16	273,48
05.05	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	3,00	74,20	222,60
05.06	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	3,00	131,23	393,69
05.07	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	12,00	82,68	992,16
05.08	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,00	97,52	1.170,24

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.09	ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	72,08	864,96
05.10	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	78,44	941,28
05.11	ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado.	1,00	26,82	26,82
05.12	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	30,00	11,83	354,90
05.13	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	1,00	22,96	22,96
05.14	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	3,00	21,90	65,70
05.15	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	2,00	18,19	36,38
05.16	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado	10,00	25,79	257,90
	TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			9.584,06
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
06.01	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	85,79	85,79
06.02	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,00	59,57	59,57
06.03	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	30,00	50,72	1.521,60



Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.04	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones.	2,00	16,56	33,12
	TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			1.700,08
	CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
07.01	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	18,00	61,77	1.111,86
07.02	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	18,00	13,71	246,78
	TOTAL CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES.....			1.358,64
	TOTAL.....			35.634,88

7.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	6.665,10	18,70
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	13.781,14	38,67
3	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	402,76	1,13
4	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	2.143,10	6,01
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	9.584,06	26,90
6	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.700,08	4,77
7	FORMACIÓN Y REUNIONES	1.358,64	3,81
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	35.634,88	
	13,00 % Gastos generales	4.632,53	
	6,00 % Beneficio industrial	2.138,09	
	SUMA G.G. Y B.I.	6.770,63	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	42.405,51	
	21,00% I.V.A.....	8.905,16	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	51.310,66	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto

A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto



Anejo nº15. Expropiaciones y disponibilidad de los terrenos	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	236
2. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	236



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es evaluar la disponibilidad de los terrenos que se puedan ver afectados por la ejecución de este proyecto, y de esta forma se preverá si se ha de realizar alguna expropiación.

2.- DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

La totalidad de los terrenos afectados en la Plaza Galatea son de propiedad pública, según se indica en el Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña vigente, por lo que no será necesario llevar a cabo ninguna expropiación en ella.

Únicamente son de propiedad privada los terrenos que se encuentran a continuación de los taludes, en la zona superior, que pertenecen al Campo de Golf Municipal Torre de Hércules. Sin embargo, esta situación se ha tenido en cuenta a la hora de elegir la solución más adecuada y no será necesario afectarlos.



Anejo 16. Plan de obra

Anejo nº16. Plan de obra	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	238
2. PLAN DE OBRA	238
3. DIAGRAMA DE GANTT	238



Anejo 16. Plan de obra

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge el Plan de Obra que contendrá la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos, de acuerdo al cumplimiento del artículo 132 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado.

Para su elaboración se han tenido en cuenta el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

El objetivo es realizar un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo de manera que se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

Para estimar el tiempo de duración de cada trabajo, se han consultado varios proyectos similares.

2. PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución de las obras del presente proyecto será de ONCE (11) meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Por tener una duración inferior a un año, en este proyecto no será necesaria la utilización de las fórmulas de revisión de precios, pero por si no se cumplieran los plazos marcados y la

obra se alargara más allá de los once meses se incluye, en el Anejo nº21 *Revisión de Precios*, la fórmula de revisión de precios.

Como puede observarse en el diagrama de Gantt que se adjunta a continuación, el trabajo se distribuye de manera que las partidas que consumen más tiempo son la seguridad y salud y la de gestión de residuos, presentes en el transcurso de toda la obra, además de la ejecución del soil nailing y del muro de suelo reforzado, con el correspondiente movimiento de tierras, lo cual concuerda con el tipo de proyecto que se trata.

En primer lugar se realiza la demolición de la carretera, de forma que el tráfico se reoriente lo antes posible, además del recrecido de arquetas que provoca y la modificación de la señalización de la carretera existente. A continuación, se procede a la ejecución del soil nailing, con su consecuente movimiento de tierras. Dado que el material de relleno del muro de suelo reforzado será el que forme el talud auxiliar del soil nailing, el muro se realizará después de este. Por último, se realiza el camino peatonal y las obras relativas a la jardinería y al mobiliario urbano para, finalmente, llevar a cabo la limpieza y terminación de las obras.

Cabe destacar que es en el quinto mes cuando se consumen más recursos, coincidiendo con la finalización del soil nailing y el comienzo de la ejecución del muro de suelo reforzado, además del movimiento de tierras requerido por ambos, que son las partidas más altas del proyecto. En concreto, la partida mayor es la correspondiente al muro de suelo reforzado, que supone un 34,09% del presupuesto total.

3.-DIAGRAMA DE GANTT



Anejo 16. Plan de obra

	MES											TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
DEMOLICIONES Y RETIRADAS	10.481,02€											10.481,02€	1,36
SEÑALIZACIÓN		1.698,79€										1.698,79€	0,22
MOVIMIENTO DE TIERRAS		43.141,04€	43.141,04€	43.141,04€	43.141,04€							172.564,15€	22,32
SOIL NAILING		29.901,50€	29.901,50€	29.901,50€	29.901,50€	29.901,50€						149.507,48€	19,34
MURO DE SUELO REFORZADO					65.878,88€	65.878,88€	65.878,88€	65.878,88€				263.515,50€	34,09
FIRMES Y PAVIMENTOS								3.915,29€	3.915,29€			7.830,57€	1,01
SERVICIOS AFECTADOS									2.699,06€			2.699,06€	0,35
JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO									2.921,44€	2.921,44€		5.842,88€	0,76
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS											8.056,00€	8.056,00€	1,04
SEGURIDAD Y SALUD	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	3.433,91€	37.772,97€	4,89
GESTIÓN DE RESIDUOS	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	10.283,85€	113.122,38€	14,63

TOTAL	24.198,78€	88.459,08€	86.760,29€	86.760,29€	152.639,17€	109.498,13€	79.596,63€	83.511,92€	23.253,54€	16.639,20€	21.773,76€	773.090,80€	100,00
ACUMULADO	24.198,78€	112.657,86€	199.418,15€	286.178,45€	438.817,61€	548.315,74€	627.912,38€	711.424,30€	734.677,84€	751.317,04€	773.090,80€	773.090,80€	
% PARCIAL	3,13	11,44	11,22	11,22	19,74	14,16	10,30	10,80	3,01	2,15	2,82	100,00	
% ACUMULADO	3,13	14,57	25,79	37,02	56,76	70,93	81,22	92,02	95,03	97,18	100,00	100,00	



Anejo 17. Justificación de precios

Anejo nº17. Justificación de precios	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	241
2. COSTES DIRECTOS	241
2.1. MANO DE OBRA	241
2.2. MAQUINARIA	242
2.3. MATERIALES	242
3. COSTES INDIRECTOS	242
4. PRECIOS UNITARIOS	243
4.1. MANO DE OBRA	243
4.2. MAQUINARIA	243
5. LISTADOS	246
5.1. MANO DE OBRA	246
5.2. MAQUINARIA	246
5.3. MATERIALES	246
6. PRECIOS AUXILIARES	247
7. CUADRO DE DESCOMPUESTOS	248



Anejo 17. Justificación de precios

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 25/7/68), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE 28/5/79), con el objetivo de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº4 *Presupuesto*.

Según lo indicado en el artículo 2 de la Orden de 12 de junio, este anejo carece de carácter contractual.

2.- COSTES DIRECTOS

2.1.- MANO DE OBRA

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de los costes de las diferentes categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa el Convenio Colectivo del Sector de la Edificación y Obras Públicas de la provincia de A Coruña, el Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña, tomando como base los salarios del vigente Convenio, y las actuales bases de cotización del régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

En la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1969 (BOE 28/05/69) se propone la siguiente fórmula:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Siendo:

C= Coste horario para la empresa, expresado en euros/h.

A= Retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, expresada en euros/h.

B= Retribución del trabajador de carácter no salarial, compuesta por las indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., expresada en euros/h.

	CATEGORÍAS						
	NIVEL VI	NIVEL VII	NIVEL VIII	NIVEL IX	NIVEL X	NIVEL XI	NIVEL XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESP.	PEÓN ORD.
SALARIO (€/año)	11.884,84	10.563,63	10.341,21	10.112,08	7.184,98	7.136,58	6.986,54
PLUS ASISTENCIA (€/año)	1.921,48	1.921,48	1.921,48	1.921,48	1.921,48	1.921,48	1.921,48
GRATIFICACIONES JULIO (€/año)	1.523,61	1.387,86	1.358,27	1.332,69	1.290,11	1.283,37	1.259,99
GRATIFICACIONES NAVIDAD (€/año)	1.523,61	1.387,86	1.358,27	1.332,69	1.290,11	1.283,37	1.259,99
VACACIONES (€/año)	1.523,61	1.387,86	1.358,27	1.332,69	1.290,11	1.283,37	1.259,99
PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE (€/año)	1.176,12	1.168,86	1.149,50	1.122,88	1.093,84	1.089,00	1.062,38



Anejo 17. Justificación de precios

2.2.- MAQUINARIA

La obtención de los costes de la maquinaria se basa en el Manual de Costes de Maquinaria del SEOPAN y en diversas bases de datos de la construcción actualizadas. El coste horario de cada máquina se subdivide en cuatro partes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrases.
- Personal.
- Varios.

El primero de ellos se identifica con el valor Chm del Manual y representa el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación son, de acuerdo con el Manual citado, los siguientes:

TIPO DE MAQUINARIA		CONSUMOS (gasóleo por CV y l/h)
MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	Tamaños grandes	1,17
MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	Tamaños pequeños y medianos	0,1
	Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA DE EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	Tamaños pequeños y medianos	0,12
	Tamaños grandes	0,15
PLANTAS DE HORMIGÓN Y AGLOMERADO	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	Tamaños grandes	0,14

Para las máquinas con motores eléctricos, se ha estimado un consumo de 1 kW/h por cada CV y los costes de acuerdo a las características de cada máquina.

Para los costes del personal, se han tomado los valores obtenidos en el apartado correspondiente a la mano de obra.

En la partida “varios” se valoran los elementos de desgaste de cada máquina y se estima su coste siguiendo las indicaciones del Manual de Costes de Maquinaria.

2.3.- MATERIALES

Los costes correspondientes a los materiales han sido obtenidos a partir de bases de precios de la Construcción actualizadas.

3.- COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que tienen lugar en el recinto de la obra sin que puedan adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Son imputables a todo el conjunto de la obra.

El valor de los costes indirectos se obtendrá como un porcentaje de los costes directos, el cual se considerará igual para todas las unidades de obra. Para su determinación, será de aplicación lo indicado en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General.

El valor del coeficiente K, de costes indirectos, estará compuesto de dos sumandos: el primero es el porcentaje resultante entre los costes indirectos y los directos de la obra y el segundo es el porcentaje correspondiente a imprevistos.



Anejo 17. Justificación de precios

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot CD$$

Siendo:

P = Precios de ejecución material, en euros.

$K1$:

$$K = K1 + K2$$

$$K1 = 100 \frac{CI}{CD}$$

Para el caso de obras terrestres, el valor máximo de $K1$ es del 5%.

$K2$ = coeficiente que refleja los imprevistos de la obra. Será igual o superior al 15 al tratarse de una obra terrestre.

CD = Costes directos

CI = Costes indirectos

Se adoptarán como valores para los coeficientes $K1$ y $K2$ un 1% y un 5% respectivamente, lo cual implica un valor de K del 6%.

4.- PRECIOS UNITARIOS

Se adjunta a continuación la relación de Precios Unitarios de Mano de Obra, la de Maquinaria y la de Materiales que intervienen en la estimación de precios de las unidades de obra, así como las Unidades Auxiliares y los Precios Descompuestos de las unidades de obra que intervienen en el proyecto.

4.1.- MANO DE OBRA

Se muestra a continuación el coste horario para cada categoría profesional:

	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESP.	PEÓN ORD.
A (€/año)	18.377,15	16.648,69	16.337,50	16.031,63	12.976,79	12.908,17	12.687,99
A(€/h)	9,49	8,60	8,44	8,28	6,70	6,67	6,55
B (€/año)	2.003,12	1.918,06	1.884,70	1.844,28	1.795,34	1.786,60	1.747,68
B (€/h)	1,03	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90
CARGAS SOCIALES (€/h)	4,2344	3,8361	3,7644	3,6939	3,5921	3,5722	3,5089
COSTE HORARIO, C (€/h)	15,97	14,53	14,26	13,99	13,61	13,53	13,29

4.2.- MAQUINARIA

El coste total de cada máquina será la suma del coste intrínseco y del coste complementario, definidos a continuación:

- COSTE INTRÍNSECO

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % del coste de reposición que representa cada uno de ellos

-Coeficiente de coste intrínseco por día de disposición, C_d , formado por dos términos:

-Coeficiente de cosas de intereses y seguros

-Coeficiente de reposición del capital por día de disposición

$$C_d = \frac{i_m + s}{E} + \left(\frac{A_d \cdot H_{ua}}{E \cdot H_{ut}} \right) \cdot \left(1 - \frac{V_r}{100} \right)$$



Anejo 17. Justificación de precios

Siendo:

E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

V_r = Valor de reposición de la máquina.

H_{ua} = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ut} = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

Siendo T = vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios, la relación entre H_{ut} y H_{ua} .

i_m = Interés medio, que según el Sistema Francés:

$$i_m = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T} - \frac{100}{T}$$

i = Interés. Se tomará un valor del 3 %.

s = Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc. Se tomará un valor de un 2 %.

A_d = Porcentaje de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

-Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento, C_h , formado por dos términos:

-Coeficiente de reposición del capital por hora de funcionamiento

-Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento

$$C_h = \left(\frac{100 - A_d}{H_{ut}}\right) \cdot \left(1 - \frac{V_r}{100}\right) + \frac{M + C}{H_{ut}}$$

Siendo:

$M + C$ = Gastos en % de V debidos a las reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante todo el período de vida.

Debido a que no se conocen los días de disposición pero sí el número de horas de funcionamiento, se utiliza el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento C_{hm} , dado por:

$$C_{hm} = C_h + C_d \cdot \frac{E}{H_{ua}}$$

Por lo que el coste intrínseco de una máquina de valor V durante D días será:

$$C_{hm} \cdot H \cdot \frac{V}{100}$$

- COSTE COMPLEMENTARIO

El coste complementario no depende del coste de la máquina, sino de la mano de obra—referida al maquinista y a algún ayudante o peón—, manejo y conservación de la máquina y del consumo.

En cuanto a las remuneraciones, deben seguirse las Reglamentaciones y Convenios que fijan los salarios y las cargas sociales, teniendo en cuenta el coste de las horas extraordinarias y que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición esté o no funcionando. Así, se tomarán los valores obtenidos en el apartado anterior de Mano de obra. Los consumos pueden clasificarse de la siguiente manera:

-Consumos principales: Son la gasolina, el gasóleo y la energía eléctrica, que varían con las características del trabajo y con el estado de la máquina. Se tomarán los siguientes promedios de los consumos principales:



Anejo 17. Justificación de precios

- Gasóleo: 0,16 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.
- Gasolina: 0,35 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.
- Energía eléctrica: 0,65 kWh por kW instalado.
- Consumos secundarios: Son los originados por los materiales de lubricación y los accesorios y se estiman como un porcentaje de los consumos principales en los siguientes valores:
 - Máquinas con motor de gasóleo: 15 %
 - Máquinas con motor de gasolina: 8 %
 - Máquinas por energía eléctrica: 5 %

Se resumen a continuación los cálculos tabulados:

	COSTE INTRÍNSECO												COSTES COMPLEMENTARIOS									
MÁQUINA	Vt (€)	E (d/año)	Hut (h)	Hua (h/año)	M+C (%)	Ad (%)	Im (%)	T (años)	Cd (%/d)	Ch (%/h)	Chm (%/h)	COSTE INTRÍNSECO (€/h)	Carburante	Potencia (kW)	a (%)	Coste energía (€)	Consumo (l/hkW)	Principal (€/h)	Secundario (€/h)	COSTE COMPLEM. (€/h)	Peón esp. (€/h)	COSTE TOTAL (€/h)
Gunitadora de hormigón 24cv	162320	150	7000	700	90	60	1,723	10,00	0,065	0,018	0,032	51,764	Gasoil	17,7	0,15	0,55	0,16	1,55	0,23	1,79	13,53	67,08
Retrocargadora	72800	210	10000	2000	80	55	1,835	5,00	0,071	0,012	0,019	14,173	Gasoil	55,2	0,15	0,55	0,16	4,85	0,73	5,58	13,53	33,28
Motoniveladora 104kw	280700	210	12000	1400	85	40	1,737	8,57	0,040	0,012	0,018	49,365	Gasoil	80,9	0,15	0,55	0,16	7,12	1,07	8,19	13,53	71,08
Rulo autopulsado 10-12t	82000	150	10000	1200	80	40	1,741	8,33	0,057	0,013	0,021	16,824	Gasoil	142,0	0,15	0,55	0,16	12,50	1,87	14,37	13,53	44,72
Camión basculante 10t	99000	220	10000	1250	90	30	1,746	8,00	0,034	0,015	0,021	21,084	Gasoil	183,9	0,15	0,55	0,16	16,18	2,43	18,61	13,53	53,22
Compactadora de neumaticos 16 t	103000	170	9500	1100	80	30	1,737	8,64	0,042	0,015	0,022	22,256	Gasoil	74,0	0,15	0,55	0,16	6,51	0,98	7,49	13,53	43,27
Camión cisterna/agua 140 CV	2473	150	4000	1000	70	40	1,903	4,00	0,093	0,031	0,045	1,110	Gasoil	48,0	0,15	0,55	0,16	4,22	0,63	4,86	13,53	18,50



Anejo 17. Justificación de precios

5.- LISTADOS

5.1.- MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OAI041	45,000 h.	Encargado	15,97	718,65
O01OAI042	736,762 h.	Capataz	14,53	10.705,16
O01OAI043	191,520 h.	Oficial 1ª	14,26	2.731,07
O01OAI045	34,689 h.	Ayudante	13,61	472,11
O01OAI046	1.348,596 h.	Peón especializado	13,53	18.246,51
O01OAI047	4.637,949 h.	Peón ordinario	13,29	61.638,34
TOTAL				94.511,84

5.2.- MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MQ08I010	163,760 h.	Gunitadora de hormigón 24 CV.	67,08	10.985,02
U02FK0010	1.091,710 h	Retrocargadora	33,28	36.332,11
U02FK0120	99,360 h	Excavadora 40 t	77,60	7.710,34
U02FN0050	237,900 h	Motoniveladora 104kW	71,08	16.909,93
U02FP0210	925,200 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	44,72	41.374,94
U02JA0030	168,938 h	Camión 10 t basculante	53,22	8.990,89
U02LA2010	22,739 h	Hormigonera 250 L	24,00	545,73
U02SA010	32,000 h	Motosierra	2,31	73,92
U39AC0070	170,323 h	Compactadora neumáticos 16 t	43,27	7.369,86
U39AG001	9,402 h	Barredora nemát autpopulsad	7,00	65,82
U39AI012	2,088 h	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	87,68
U39AL0050	167,400 h	Camión cisterna/agua 140 CV	18,50	3.096,90
U39AP001	9,336 h	Marcadora autopropulsada	6,40	59,75
U39AP005	0,066 h	Equipo ligero marcas viales	7,20	0,48
TOTAL				133.603,36

5.3.- MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
C0040101	16,283 m³	Mezcla preamasada tipo Aripaq	113,95	1.855,39
MT47PG10	56,960 m³	Hormigón para proyectado, cem. y áridos espec., HMP-35	85,38	4.863,24
U02QU130	3.300,000 m	Equipo anclaje i/ ejecución	26,60	87.780,00
U02QU330	300,000 ud	Cabeza reparto de anclaje	70,00	21.000,00
U04AA101	7,049 t	Arena de río (0-5mm)	12,30	86,70
U04AF150	14,097 t	Garbancillo 20/40 mm	17,40	245,29
U04AF400	13.492,500 m³	Tierra	2,50	33.731,25
U04CA001	9,170 m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	53,58	491,33
U04CA011	34,800 t	Cemento I 42,5 R/SR Sacos	232,60	8.094,48
U04MA733	31,656 m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	2.305,81
U04PY001	5.434,909 m³	Agua	1,56	8.478,46
U06AA001	2,397 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,48	3,55
U06GA001	457,044 kg	Barra tipo Dywidag 85/105	0,77	351,92
U37DA000	72,000 ud	Junta de dilatación/m². acera	0,13	9,36
U37DC000	72,000 m²	Baldosa cemento 20x20 4 past.	4,38	315,36
U37LA520	6,000 ud	Banco modelo "CIUTAT" o similar	210,35	1.262,10
U37LJ505	4,000 ud	Papelera modelo "SALOU" o similar	94,66	378,64
U39QA025	139,190 m	Bordillo rigola prefabricado	15,04	2.093,42
U39RA105	930,000 m²	Geomalla tipo Fortrac	1,23	1.143,90
U39VA002	96,422 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	192,84
U39VF010	1,000 ud	Señal triangu L=70 cmreflex. nivel 1	45,86	45,86
U39VF050	1,000 ud	Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1	59,84	59,84
U39VF080	1,000 ud	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	54,80	54,80
U39VM003	8,800 m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	66,09
U39VZ001	64,282 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	64,28
U39XM015	930,000 m	Muro ecológico 10-ch<15 m., con geocom. de drenaje	186,79	173.714,70
U40BD005	9,000 m³	Mantillo	22,00	198,00
U40MA220	100,000 ud	Hedera helix 1,0-1,5 m. cep.	4,41	441,00
U40MA600	54,000 kg	Semilla combinada para césped	5,57	300,78
U40MA615	930,000 m²	Manta orgánica biodegradable	1,45	1.348,50
U40MA650	232,500 kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,83	192,98
TOTAL.....				351.169,88



Anejo 17. Justificación de precios

6.- PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02AA510	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra			
		m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena			
		de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consisten-			
		cia plástica.			
U04CA001	0,365 m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	53,58	19,56	
U04AA101	0,660 t	Arena de río (0-5mm)	12,30	8,12	
U04AF150	1,320 t	Garbancillo 20/40 mm	17,40	22,97	
U04PY001	0,160 m³	Agua	1,56	0,25	
U02LA2010	0,500 h	Hormigonera 250 L	24,00	12,00	
		TOTAL PARTIDA			62,90
D04AA105	kg	Barra tipo Dywidag 85/105			
		Barra tipo Dywidag 85/105, i/cortado, doblado, armado y colocado directamente en obras que no requieran una			
		colocación mas complicada, i/p.p. de mermas, solapes y despuntes.			
U06AA001	0,005 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,48	0,01	
U06GA001	1,050 kg	Barra tipo Dywidag 85/105	0,77	0,81	
O01OAI043	0,008 h.	Oficial 1ª	14,26	0,11	
O01OAI045	0,008 h.	Ayudante	13,61	0,11	
		TOTAL PARTIDA			1,04
D04AP303	m²	MALLAZO 15x15 cm D=6 mm			
		m². Mallazo electrosoldado con acero corrugado de D=6 mm, en cuadrícula 15x15cm, i/cortado, doblado, armado			
		y colocado, y p.p. de mermas, solapes y despuntes.			
O01OAI043	0,070 h.	Oficial 1ª	14,26	1,00	
O01OAI045	0,070 h.	Ayudante	13,61	0,95	
U06AA001	0,018 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,48	0,03	
U06GA001	2,850 kg	Barra tipo Dywidag 85/105	0,77	2,19	
		TOTAL PARTIDA			4,17
D38AR014	m³	TERRAPLEN			
		m³. Extentido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio de material procedente			
		de talud auxiliar.			
O01OAI042	0,050 h.	Capataz	14,53	0,73	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	13,29	1,33	
U02FN0050	0,010 h	Motoniveladora 104kW	71,08	0,71	
U39AC0070	0,020 h	Compactadora neumáticos 16 t	43,27	0,87	
U39AL0050	0,020 h	Camión cisterna/agua 140 CV	18,50	0,37	
		TOTAL PARTIDA			4,01

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AT020	m	GEOMALLA TIPO FORTRAC			
		m². Geomalla de refuerzo flexible fabricada en poliéster de resistencia a tracción superior a150 kN/m, suministrada			
		en rollos de dos metros de ancho, tipo FORTRAC.			
U39RA105	1,000 m²	Geomalla tipo Fortrac	1,23	1,23	
O01OAI047	0,010 h.	Peón ordinario	13,29	0,13	
		TOTAL PARTIDA.....			1,36
D39QC060	m²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES			
		m². Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40			
		gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 g/m².			
O01OAI046	0,030 h.	Peón especializado	13,53	0,41	
O01OAI047	0,030 h.	Peón ordinario	13,29	0,40	
U04PY001	0,150 m³	Agua	1,56	0,23	
U40MA615	1,000 m²	Manta orgánica biodegradable	1,45	1,45	
U40MA650	0,250 kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,83	0,21	
		TOTAL PARTIDA.....			2,70
U01AA501	h	Cuadrilla A			
		Hr. Cuadrilla A de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de Oficial de primera, 1,00 h de Ayudante y			
		0,50 h de Peón suelo.			
O01OAI043	1,000 h.	Oficial 1ª	14,26	14,26	
O01OAI045	1,000 h.	Ayudante	13,61	13,61	
O01OAI047	0,500 h.	Peón ordinario	13,29	6,65	
		TOTAL PARTIDA.....			34,52



Anejo 17. Justificación de precios

7.- CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y RETIRADAS					
01.01	m²	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS			
		m². Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o equivalente, con hormigón en masa de hasta 40 cm de espesor.			
U02FK0010	0,050 h	Retrocargadora	33,28	1,66	
O01OAI042	0,008 h	Capataz	14,53	0,12	
O01OAI047	0,050 h	Peón ordinario	13,29	0,66	
Suma la partida					2,44
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,59
01.02	m²	LEV. CALZ. AGLOM. ASFÁL. C/RETRO.			
		m². Levantado de calzada de aglomerado asfáltico, de hasta 20 cm de espesor, con retrocargadora, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
O01OAI046	0,060 h	Peón especializado	13,53	0,81	
O01OAI042	0,045 h	Capataz	14,53	0,65	
U02FK0010	0,045 h	Retrocargadora	33,28	1,50	
Suma la partida					2,96
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					3,14
01.03	m²	LEV. CAPA ZAHORRA ARTIFICIAL C/RETRO			
		m². Levantado de capa de zahorra artificial, de 20 cm de espesor, con retrocargadora, i/retirada de escombros a pie de carga, acopio para reutilización de parte del material extraído y p.p. de costes indirectos.			
O01OAI046	0,050 h	Peón especializado	13,53	0,68	
O01OAI042	0,060 h	Capataz	14,53	0,87	
U02FK0010	0,060 h	Retrocargadora	33,28	2,00	
Suma la partida					3,55
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					3,76
01.04	ud	LEVANTADO SEÑAL CON RECUPERACIÓN			
		ud. Levantado de señal o poste de cualquier tipo, incluso elementos de sujeción y accesorios con aprovechamiento del material para su posterior restauración y retirada del mismo, incluyendo transporte a almacén.			
O01OAI046	0,160 h	Peón especializado	13,53	2,16	
O01OAI043	0,350 h	Oficial 1ª	14,26	4,99	
O01OAI047	0,160 h	Peón ordinario	13,29	2,13	
Suma la partida					9,28
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					9,84

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PREVIOS					
02.01.01	m²	DESBROCE, LIMPIEZA Y TALA			
		m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de árboles y arbustos, i/arranca-do de raíces, con carga, transporte interno y acopio de materiales extraídos y con p.p. de costes indirectos.			
O01OAI047	0,060 h	Peón ordinario	13,29	0,80	
U02SA010	0,020 h	Motosierra	2,31	0,05	
U02FK0010	0,010 h	Retrocargadora	33,28	0,33	
Suma la partida					1,18
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					1,25
SUBCAPÍTULO 02.02 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO					
02.02.01	m³	EXCAVACIÓN ZONA NORTE M/MECÁ.			
		m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retrocargadora, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
O01OAI046	0,064 h	Peón especializado	13,53	0,87	
U02FK0010	0,045 h	Retrocargadora	33,28	1,50	
O01OAI042	0,010 h	Capataz	14,53	0,15	
Suma la partida					2,52
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					2,67
02.02.02	m³	EXCAVACIÓN ZONA SUR M/MECÁN.			
		m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retrocargadora, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U02FK0010	0,035 h	Retrocargadora	33,28	1,16	
O01OAI042	0,010 h	Capataz	14,53	0,15	
O01OAI047	0,010 h	Peón ordinario	13,29	0,13	
U02FK0120	0,024 h	Excavadora 40 t	77,60	1,86	
Suma la partida					3,30
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					3,50
SUBCAPÍTULO 02.03 RELLENOS Y COMPACTACIONES					
02.03.01	m³	RELLENO Y COMPAC. MECÁN. C/APORT.			
		m³. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/apor-te de las mismas, regado, acopio en su caso y p.p. de costes indirectos.			
U04AF400	1,050 m³	Tierra	2,50	2,63	
U04PY001	0,400 m³	Agua	1,56	0,62	
U02FP0210	0,072 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	44,72	3,22	
O01OAI047	0,040 h	Peón ordinario	13,29	0,53	
U02JA0030	0,012 h	Camión 10 t basculante	53,22	0,64	
U02FK0010	0,016 h	Retrocargadora	33,28	0,53	
U02FN0050	0,012 h	Motoniveladora 104kW	71,08	0,85	
Suma la partida					9,02
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					9,56



Anejo 17. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
CAPITULO 03 SOIL NAILING						
03.01	ud	ANCLAJE PASIVO				
ud. Ejecución de anclaje permanente, incluyendo: perforación con inclinación de 15°, introducción de barra de acero tipo Dywidag de 26,5 mm de diámetro, longitud de 10,5 metros e inyección a través de tubo con lechada de cemento CEM II/I 42,5, suministro y colocación de cabeza de anclaje. La separación entre perforaciones será de 1,5 m. Incluso suministro, transporte de maquinaria, montaje y desmontaje de los equipos y material auxiliar (centrados, etc). Toalmente acabado.						
O01OAI041	0,150 h.	Encargado	15,97	2,40		
U02JA0030	0,033 h	Camión 10 t basculante	53,22	1,76		
U02QU130	11,000 m	Equipo anclaje i/ ejecución	26,60	292,60		
U02QU330	1,000 ud	Cabeza reparto de anclaje	70,00	70,00		
O01OAI047	0,258 h.	Peón ordinario	13,29	3,43		
U04CA011	0,116 t	Cemento I 42,5 R/SR Sacos	232,60	26,98		
U04PY001	0,044 m³	Agua	1,56	0,07		
D04AA105	1,000 kg	Barra tipo Dywidag 85/105	1,04	1,04		
				Suma la partida	398,28	
				Costes indirectos.....	6,00%	23,90
				TOTAL PARTIDA.....		422,18
03.02	m²	HORMIGÓN PROYECTADO e 10 CM				
m2. Hormigón proyectado HMP-35 de hasta 15 cm de espesor y fraguado rápido, para la estabilización de taludes, y de roturas locales de los mismos. Incluye mallazo 15x5 D=8 mm, suministro, transporte y ejecución completa.						
MT47PG10	0,080 m³	Hormigón para proyectado, cem. y áridos espec., HMP-35	85,38	6,83		
O01OAI047	0,312 h.	Peón ordinario	13,29	4,15		
O01OAI043	0,148 h.	Oficial 1ª	14,26	2,11		
MQ08I010	0,230 h.	Gunitadora de hormigón 24 CV.	67,08	15,43		
D04AP303	0,070 m²	MALLAZO 15x15 cm D=6 mm	4,17	0,29		
				Suma la partida	28,81	
				Costes indirectos.....	6,00%	1,73
				TOTAL PARTIDA.....		30,54
03.03	ud	HEDERA HELIX CONT.				
ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Hedera helix, de altura de 1 a 1,5 m incluido fijación de ramaje.						
U04PY001	0,030 m³	Agua	1,56	0,05		
U40MA220	1,000 ud	Hedera helix 1,0-1,5 m. cep.	4,41	4,41		
O01OAI047	0,360 h.	Peón ordinario	13,29	4,78		
O01OAI046	0,090 h.	Peón especializado	13,53	1,22		
				Suma la partida	10,46	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,63
				TOTAL PARTIDA.....		11,09

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 MURO DE SUELO REFORZADO					
04.01	m²	MURO ECOLÓGICO (ACABADO VEGETAL) H=15 M. m². Suministro y colocación de Muro ecológico con acabado vegetal de 15 m y ángulo de pendiente de 80°, reforzado con geomallas de poliéster de alto módulo elástico de resistencia a tracción en rotura de al menos 150 kN/m, intercaladas con el relleno compactado en tongadas de 40 cm de espesor y malla de control de erosión en el frente de cada tongada, relleno granular en trasdós compactado con medios adecuados, incluye drenaje. Completamente terminado.			
O01OAI043	0,030 h.	Oficial 1ª	14,26	0,43	
O01OAI046	0,300 h.	Peón especializado	13,53	4,06	
O01OAI047	2,700 h.	Peón ordinario	13,29	35,88	
U39XM015	1,000 m	Muro ecológico 10<h<15 m., con geocom. de drenaje	186,79	186,79	
D38AR014	9,000 m³	TERRAPLEN	4,01	36,09	
D39QC060	1,000 m²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES	2,70	2,70	
D38AT020	1,000 m	GEOMALLA TIPO FORTRAC	1,36	1,36	
				Suma la partida	267,31
				Costes indirectos.....	6,00% 16,04
				TOTAL PARTIDA	283,35
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN					
SUBCAPÍTULO 05.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
05.01.01	ud	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1 ud. Señal cuadrada de 60*60 cm, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
O01OAI042	0,200 h.	Capataz	14,53	2,91	
O01OAI046	0,400 h.	Peón especializado	13,53	5,41	
O01OAI047	1,200 h.	Peón ordinario	13,29	15,95	
U02JA0030	0,500 h	Camión 10 t basculante	53,22	26,61	
U39VF080	1,000 ud	Señal cuadrada 60*60 cm nivel 1	54,80	54,80	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA733	0,130 m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	9,47	
				Suma la partida	137,68
				Costes indirectos.....	6,00% 8,26
				TOTAL PARTIDA	145,94
05.01.02	ud	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 ud. Señal reflectante circular D=60 cm nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
O01OAI042	0,200 h.	Capataz	14,53	2,91	
O01OAI046	0,400 h.	Peón especializado	13,53	5,41	
O01OAI047	1,200 h.	Peón ordinario	13,29	15,95	
U02JA0030	0,500 h	Camión 10 t basculante	53,22	26,61	
U39VF050	1,000 ud	Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1	59,84	59,84	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA733	0,130 m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	9,47	
				Suma la partida	142,72
				Costes indirectos.....	6,00% 8,56
				TOTAL PARTIDA	151,28



Anejo 17. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.01.03		ud	SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL1			
			ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
O01OAI042	0,200	h.	Capataz	14,53	2,91	
O01OAI046	0,400	h.	Peón especializado	13,53	5,41	
O01OAI047	1,200	h.	Peón ordinario	13,29	15,95	
U02JA0030	0,500	h	Camión 10 t basculante	53,22	26,61	
U39VF010	1,000	ud	Señal triangu L=70 cmreflex. nivel 1	45,86	45,86	
U39VM003	2,800	m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	21,03	
U04MA733	0,125	m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	9,11	
				Suma la partida		126,88
				Costes indirectos.....	6,00%	7,61
				TOTAL PARTIDA.....		134,49
05.01.04		ud	CAMBIO DE POSICIÓN SEÑALES			
			ud. Cambio de posición de señal existente, incluido tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
O01OAI042	0,200	h.	Capataz	14,53	2,91	
O01OAI046	0,400	h.	Peón especializado	13,53	5,41	
O01OAI047	1,200	h.	Peón ordinario	13,29	15,95	
U02JA0030	0,500	h	Camión 10 t basculante	53,22	26,61	
U04MA733	0,130	m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	9,47	
				Suma la partida		60,35
				Costes indirectos.....	6,00%	3,62
				TOTAL PARTIDA.....		63,97
SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZ. HORIZ. BORRADO EN NEGRO						
05.02.01		m²	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
			m². Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,049	h.	Capataz	14,53	0,71	
O01OAI043	0,100	h.	Oficial 1ª	14,26	1,43	
O01OAI047	0,400	h.	Peón ordinario	13,29	5,32	
U39VA002	0,720	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
U39AG001	0,100	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,70	
U39AP001	0,100	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,64	
				Suma la partida		10,72
				Costes indirectos.....	6,00%	0,64
				TOTAL PARTIDA.....		11,36

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.02.02		m	MARCA VIAL 40 CM.			
			m. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U39VA002	0,216	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,43	
U39VZ001	0,144	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,14	
U39AG001	0,002	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,002	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
O01OAI042	0,001	h.	Capataz	14,53	0,01	
O01OAI043	0,004	h.	Oficial 1ª	14,26	0,06	
O01OAI047	0,006	h.	Peón ordinario	13,29	0,08	
				Suma la partida		0,74
				Costes indirectos.....	6,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA		0,78
05.02.03		m	MARCA VIAL 10 CM.			
			m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,001	h.	Capataz	14,53	0,01	
O01OAI043	0,001	h.	Oficial 1ª	14,26	0,01	
O01OAI047	0,002	h.	Peón ordinario	13,29	0,03	
U39VA002	0,072	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
U39AG001	0,001	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,001	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
				Suma la partida		0,26
				Costes indirectos.....	6,00%	0,02
				TOTAL PARTIDA		0,28
SUBCAPÍTULO 05.03 SEÑALIZ. HORIZ. NUEVA						
05.03.01		m	PREMARCAJE			
			m. Premarcaje a cinta corrida.			
O01OAI042	0,001	h.	Capataz	14,53	0,01	
O01OAI043	0,002	h.	Oficial 1ª	14,26	0,03	
O01OAI046	0,002	h.	Peón especializado	13,53	0,03	
U39AP005	0,002	h	Equipo ligero marcas viales	7,20	0,01	
U39AG001	0,002	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01	
				Suma la partida		0,09
				Costes indirectos.....	6,00%	0,01
				TOTAL PARTIDA		0,10



Anejo 17. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03.02	m²		SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
			m². Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,049	h.	Capataz	14,53	0,71	
O01OAI043	0,100	h.	Oficial 1ª	14,26	1,43	
O01OAI047	0,400	h.	Peón ordinario	13,29	5,32	
U39VA002	0,720	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
U39AG001	0,100	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,70	
U39AP001	0,100	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,64	
			Suma la partida			10,72
			Costes indirectos.....		6,00%	0,64
			TOTAL PARTIDA.....			11,36
05.03.03	m		MARCA VIAL 10 CM.			
			m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,001	h.	Capataz	14,53	0,01	
O01OAI043	0,001	h.	Oficial 1ª	14,26	0,01	
O01OAI047	0,002	h.	Peón ordinario	13,29	0,03	
U39VA002	0,072	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
U39AG001	0,001	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,001	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
			Suma la partida			0,26
			Costes indirectos.....		6,00%	0,02
			TOTAL PARTIDA.....			0,28
05.03.04	m		MARCA VIAL 40 CM.			
			m. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U39VA002	0,216	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,43	
U39VZ001	0,144	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,14	
U39AG001	0,002	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01	
U39AP001	0,002	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
O01OAI042	0,001	h.	Capataz	14,53	0,01	
O01OAI043	0,004	h.	Oficial 1ª	14,26	0,06	
O01OAI047	0,006	h.	Peón ordinario	13,29	0,08	
			Suma la partida			0,74
			Costes indirectos.....		6,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA.....			0,78

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FIRMES Y PAVIMENTOS						
SUBCAPÍTULO 06.01 CAMINO PEATONAL						
06.01.01	m³		PAV. TERRIZO TIPO ARIPAQ			
			m3. Pavimeto terrizo tipo Aripaq con árido de granulometría 0-5, impermeabilizado y estabilizado, con ligante incoloro, basado en calcón de vidrio y reactivos básicos con tamaño de 20 micras en el percentil 50, con patente europea, incluido suministro, extendido, nivelado y compactado al 95% PM. Totalmente terminado.			
O01OAI042	0,030	h.	Capataz	14,53	0,44	
O01OAI047	0,030	h.	Peón ordinario	13,29	0,40	
U39AI012	0,050	h	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	2,10	
U02JA0030	0,060	h	Camión 10 t basculante	53,22	3,19	
U39AC0070	0,050	h	Compactadora neumáticos 16 t	43,27	2,16	
C0040101	0,650	m³	Mezcla preamasada tipo Aripaq	113,95	74,07	
			Suma la partida			82,36
			Costes indirectos.....		6,00%	4,94
			TOTAL PARTIDA			87,30
06.01.02	m³		EXT. Y COMPACT. ZAHORRA ARTIFICIAL S/APORTE			
			m³. Extensión y compactación de zahorra artificial ZA-25 en formación de bases, incluso carga y transporte inter-no. Sin aportación. Completamente ejecutado.			
O01OAI042	0,005	h.	Capataz	14,53	0,07	
O01OAI047	0,050	h.	Peón ordinario	13,29	0,66	
U39AI012	0,010	h	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42	
U02JA0030	0,010	h	Camión 10 t basculante	53,22	0,53	
U39AC0070	0,020	h	Compactadora neumáticos 16 t	43,27	0,87	
			Suma la partida			2,55
			Costes indirectos.....		6,00%	0,15
			TOTAL PARTIDA			2,70
SUBCAPÍTULO 06.02 ACERAS						
06.02.01	m²		AC. BALDOSA CEMENTO 20x20,4 PAS.			
			m². Acera de loseta hidráulica de 20x20 cm(4 pastillas), sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² de hasta 20 cm y 6 cm de espesor, i/junta de dilatación y bordillos.			
U01AA501	0,300	h	Cuadrilla A	34,52	10,36	
A02AA510	0,100	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	62,90	6,29	
U37DA000	1,000	ud	Junta de dilatación/m². acera	0,13	0,13	
U37DC000	1,000	m²	Baldosa cemento 20x20 4 past.	4,38	4,38	
U04CA001	0,001	m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	53,58	0,05	
O01OAI047	0,178	h.	Peón ordinario	13,29	2,37	
			Suma la partida			23,58
			Costes indirectos.....		6,00%	1,41
			TOTAL PARTIDA			24,99



Anejo 17. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 06.03 BORDILLOS					
06.03.01	m	BORDILLO RÍGOLA CON HM-20			
		m. Bordillo rigola prefabricado de dimensiones 50x25x10cm, con hormigón HM-25/P/40/Ila sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² de espesor de hasta 40 cm (incluida) incluso excavación necesaria, colocado. Totalmente terminado.			
O01OAI042	0,033 h.	Capataz	14,53	0,48	
O01OAI043	0,066 h.	Oficial 1ª	14,26	0,94	
O01OAI047	0,066 h.	Peón ordinario	13,29	0,88	
U04MA733	0,036 m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	2,62	
A02AA510	0,025 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	62,90	1,57	
U39QA025	1,000 m	Bordillo rigola prefabricado	15,04	15,04	
U02LA2010	0,125 h	Hormigonera 250 L	24,00	3,00	
Suma la partida					24,53
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					26,00
CAPÍTULO 07 SERVICIOS AFECTADOS					
07.01	ud	RECRECIDO DE POZOS DE REGISTRO O ARQUETAS			
		ud.- Puesta en rasante de pozos de registro o arquetas de las redes existentes. Ejecución mediante hormigón HA-25/P/40/Ila incluso encofrado, desencofrado, mallazo # 8 c/15, pates c/0,30 m, incluso instalación de pates, retirada de tapa de arqueta existente para su reutilización, pp de reducción superior. Completamente ejecutado.			
O01OAI043	0,150 h.	Oficial 1ª	14,26	2,14	
U04CA001	0,200 m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	53,58	10,72	
U04MA733	1,000 m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	72,84	
O01OAI047	0,920 h.	Peón ordinario	13,29	12,23	
Suma la partida					97,93
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					103,81
CAPÍTULO 08 JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO					
SUBCAPÍTULO 08.01 JARDINERÍA					
08.01.01	m²	CESPED SEMILLADO, SUPERF. <1.000 m².			
		m². Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso suministro, preparación del terreno, extendido de la tierra vegetal mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies menores de 1.000 m². Totalmente terminado.			
O01OAI046	0,090 h.	Peón especializado	13,53	1,22	
O01OAI047	0,120 h.	Peón ordinario	13,29	1,59	
U04PY001	0,150 m³	Agua	1,56	0,23	
U40MA600	0,060 kg	Semilla combinada para césped	5,57	0,33	
U40BD005	0,010 m³	Mantillo	22,00	0,22	
Suma la partida					3,59
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					3,81

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.01.02 ud TRASPLANTE DE ÁRBOL					
		ud. Trasplante de árbol, incluso trabajos de poda, tratamiento antitranspirante y posterior plantación. Totalmente ejecutado.			
O01OAI046	0,250 h.	Peón especializado	13,53	3,38	
O01OAI047	0,500 h.	Peón ordinario	13,29	6,65	
U04PY001	0,100 m³	Agua	1,56	0,16	
Suma la partida					10,19
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					10,80
08.01.03 ud TRASPLANTE DE ARBUSTO					
		ud. Trasplante de arbusto, incluso trabajos de poda, tratamiento antitranspirante y posterior plantación. Totalmente ejecutado.			
O01OAI046	0,250 h.	Peón especializado	13,53	3,38	
O01OAI047	0,500 h.	Peón ordinario	13,29	6,65	
U04PY001	0,050 m³	Agua	1,56	0,08	
Suma la partida					10,11
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					10,72
SUBCAPÍTULO 08.02 MOBILIARIO URBANO					
08.02.01	ud	PAPELERA TIPO "SALOU" O SIMILAR			
		ud. Suministro y colocación, incluida cimentación de papeleras modelo SALOU o similar con soporte y contenedor de acero de 40 litros de capacidad, galvanizado y pintado. 0,71 m de altura y 0,459 m de diámetro. Estructura de acero recubierta de madera tropical tratada. Tornillería M10. Totalmente colocado.			
O01OAI043	0,300 h.	Oficial 1ª	14,26	4,28	
O01OAI045	0,300 h.	Ayudante	13,61	4,08	
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	13,29	3,99	
U37LJ505	1,000 ud	Papeleras modelo "SALOU" o similar	94,66	94,66	
Suma la partida					107,01
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					113,43
08.02.02 ud BANCO TIPO "CIUTAT" O SIMILAR					
		ud. Suministro y colocación de banco modelo CIUTAT o similar con pies de acero galvanizado, con tableros de madera tropical de Guinea tratada, asiento y respaldo. Dimensiones 2,085x0,98x0,727. Tornillería de acero zincado. Anclaje mediante tornillos M10. Totalmente colocado.			
O01OAI043	1,000 h.	Oficial 1ª	14,26	14,26	
O01OAI045	1,000 h.	Ayudante	13,61	13,61	
O01OAI047	0,500 h.	Peón ordinario	13,29	6,65	
U37LA520	1,000 ud	Banco modelo "CIUTAT" o similar	210,35	210,35	
Suma la partida					244,87
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					259,56



Anejo 17. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS					
09.01	PA	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN			
		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras. Comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras actividades complementarias que fuesen necesarias para dejar la obra en perfectas condiciones de servicio.			
		Sin descomposición			7.600,00
		Costes indirectos.....	6,00%		456,00
		TOTAL PARTIDA.....			8.056,00
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD					
10.01	PA	Partida Alzada a justificar de Seguridad y Salud			
		Sin descomposición			35.634,88
		Costes indirectos.....	6,00%		2.138,09
		TOTAL PARTIDA.....			37.772,97
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS					
11.01	PA	Partida Alzada a justificar de Gestión de residuos			
		Sin descomposición			106.719,23
		Costes indirectos.....	6,00%		6.403,15
		TOTAL PARTIDA.....			113.122,38



Anejo 18. Clasificación del contratista

Anejo nº18. Clasificación del contratista	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	255
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	255



Anejo 18. Clasificación del contratista

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es establecer, conforme al Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la clasificación exigible al contratista de la obra para garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma. Esta clasificación es simplemente orientativa, careciendo de carácter contractual, y es obligatoria, por ser el presupuesto de este proyecto superior a los 500.000 euros, como establece el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

El artículo 67 del RDL 3/2011 establece que los contratos se dividan en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía. La expresión de a cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año, como es el caso del presente proyecto.

Se tendrán en cuenta además para la clasificación el Reglamento General de Contratación del Estado (en sus artículos 284-292), la Orden Ministerial de 28 de marzo de 1968, por la que se dictan las normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del Estado, modificada por la Orden de 28 de junio de 1991.

2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Será necesario para cada grupo o subgrupo que los trabajos correspondientes posean un importe superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material.

-GRUPOS Y SUBGRUPOS

Los grupos y subgrupos de aplicación establecidos para la clasificación en contratos de obras que corresponden al presente proyecto son:

- A) Movimiento de tierras y perforaciones
 - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados
 - Subgrupo 2. Explanaciones
- C) Edificaciones
 - Subgrupo 1. Demoliciones
- E) Hidráulicas
 - Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos
- G) Viales y pistas
 - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
 - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales
 - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.
- K) Especiales
 - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
 - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
 - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.



Anejo 18. Clasificación del contratista

A continuación se indican los grupos y subgrupos en los que se divide la obra, así como su importe y el porcentaje sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

El grupo A consta de dos subgrupos, que se unificarán haciendo un importe total de 172.564,15€.

GRUPOS	SUBGRUPOS	IMPORTE (€)	% GRUPO	% SUBGRUPO
A) MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES	A1. DESMONTES Y VACIADOS	49.718,15	22,32	6,43
	A2. EXPLANACIONES	122.846,00		15,89
C) EDIFICACIONES	C1. DEMOLICIONES	10.481,02	1,36	1,36
E) HIDRÁULICAS	E1. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	2.699,06	0,35	0,35
G) VIALES Y PISTAS	G2. SEÑALIZACIONES Y BALIZAMIENTOS VIALES	1.698,79	1,23	0,22
	G3. OBAS VIALES SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA	7.830,57		1,01
K) ESPECIALES	K1. CIMENTACIONES ESPECIALES	263.515,50	-	34,09
	K2. SONDEOS, INYECCIONES Y PILOTAJES	149.507,48		19,34
	K3. JARDINERÍA Y PLANTACIONES	3.831,80		0,50

-CATEGORÍAS

La categoría de los contratos de obras a las que se ajustará la clasificación de las empresas tanto para los subgrupos K1 y K2 como para el subgrupo A2 será la categoría **c)** dado que las anualidades medias no exceden de 120.000 euros y no sobrepasan los 360.000 euros.

Así, los grupos que superan el porcentaje del 20% son el A y el K.

Los subgrupos K1 y K2 superan el 20%, mientras que el K3 no lo hace. De acuerdo con el artículo 28, en el grupo K no existirá clasificación en grupo, por lo que únicamente se clasificarán los subgrupos K1 y K2.



Anejo 19. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Anejo nº19. Presupuesto para conocimiento de la Administración	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	258
2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	258
3. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES	258
4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	258

Anejo 19. Presupuesto para conocimiento de la Administración

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indica el Presupuesto base de licitación más IVA, el Presupuesto de expropiaciones y el Presupuesto para conocimiento de la Administración.

El presupuesto completo se encuentra desarrollado en el Documento nº4. Presupuesto.

2.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA

El Presupuesto base de licitación más IVA de la obra asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO TRECE MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.113.173,44€)

3.-PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

El presupuesto de expropiaciones es de CERO EUROS con CERO CÉNTIMOS (0,00 €).

4.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA el Presupuesto de Expropiaciones.

El presupuesto total para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO TRECE MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.113.173,44€)



Anejo 20. Revisión de precios

Anejo nº20. Revisión de precios	Pág.
8. INTRODUCCIÓN	260
9. PROCEDIMIENTO	260
10.FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	260



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Según lo dispuesto en el artículo 89 de la Ley de Contratos del Sector Público, la revisión de precios tiene lugar habiendo transcurrido siempre un año desde la formalización. Debido a que la duración de la obra es inferior a un año, no procede realizar revisión de precios. No obstante, a continuación se indica la fórmula de revisión de precios a utilizar en caso de que el plazo se prolongue por causas no imputables al contratista.

2.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La metodología para la propuesta de fórmula de revisión de precios a aplicar durante la ejecución de los contratos de obras correspondientes, según se indica en la Orden Circular 21/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras es la siguiente:

- 1. Se le asigna a cada clase de obra en que se divide el proyecto los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde.

En el caso del presente proyecto, las unidades de obra más importantes son:

Movimiento de tierras: fórmula 245

Soil nailing: fórmula 11

Muro de suelo reforzado: fórmula 245

Señalización: fórmula 161

Red de abastecimiento y saneamiento: fórmula 561

Jardinería y mobiliario urbano: fórmula 711

- 2. Se considerará que la fórmula correspondiente al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.
- 3. Se buscará, dentro del conjunto de fórmulas-tipo, la más parecida a la obtenida. Y se calculará la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre las dos fórmulas. Se considerará que la fórmula-tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas respecto a la fórmula obtenida.
- 4. Si ninguna de las fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011 resultara adecuada, el presupuesto se podrá dividir en dos o más partes y se calculará para cada una de ellas su correspondiente fórmula polinómica en la forma anteriormente indicada.

Habiendo tenido en cuenta todo lo anterior y una vez realizados los cálculos, se concluye en que la fórmula de revisión de precios será la número 245:

$$K_t = \frac{0,01B_t}{B_0} + \frac{0,11C_t}{C_0} + \frac{0,15E_t}{E_0} + \frac{0,01M_t}{M_0} + \frac{0,02P_t}{P_0} + \frac{0,22R_t}{R_0} + \frac{0,13S_t}{S_0} + \frac{0,01X_t}{X_0} + 0,34$$



Anejo 20. Revisión de precios

Siendo:

A: Aluminio

B: Materiales bituminosos

C: Cemento

E: Energía

M: Materiales cerámicos

P: Productos plásticos

R: Áridos y rocas

S: Materiales siderúrgicos

X: Materiales explosivos



Anejo 21. Reportaje fotográfico

Anejo nº21. Reportaje fotográfico	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	263
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	263

1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objeto mostrar el estado actual de los taludes de la plaza Galatea, así como los elementos que la forman y su distribución.

2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO



En esta fotografía se observan las tres zonas que se han distinguido de los taludes. La Zona Sur se encuentra al fondo, con la Zona Norte a su derecha. Los taludes que se observan más cercanos no parecen presentar problemas de estabilidad, por lo que no han sido objeto de estudio.



A la izquierda de la Zona Sur se encuentra el muro de escollera:



Anejo 21. Reportaje fotográfico



Las siguientes fotografías son de los taludes de la Zona Sur. Se observa que están formados por material granular.



Anejo 21. Reportaje fotográfico

Los taludes que componen la Zona Norte. Se observa que el material es una transición entre el suelo granular de la Zona Sur y la roca que se encuentra al otro lado:



La citada zona de roca no objeto de estudio por no presentar aparentemente problemas de estabilidad:



Anejo 21. Reportaje fotográfico

Se muestran a continuación las fotografías relacionadas con los componentes de la plaza y su distribución.

El parque infantil de la zona verde interior a la glorieta, junto al lago:



La entrada a la glorieta:



Anejo 21. Reportaje fotográfico

Y por último unas imágenes representativas de la baja ocupación de las plazas de aparcamiento con que cuenta la glorieta:

